

V 実践研究校報告

1. カテゴリー①【専門科目・実習の指導に関する評価手法と指導方法】

令和4年2月4日

令和3年度実践研究報告書

北海道苫小牧工業高等学校

校長 宮岡 勝郎

1. 研究課題

組織的な授業改善を進める実践研究及び評価手法の深化

2. 研究目的

昨年1月の「令和の日本型学校教育の構築を目指して」答申（中央教育審議会）を踏まえ、本校が目指す生徒の育成に関する「スクール・ミッション」（図1）を再定義した。

スクール・ミッションは、本校が育成を目指す資質・能力を具体的に示したものである。生徒、保護者、地域住民、地方公共団体や地元産業界などに対して、わかりやすく学校の役割や理念を示すとともに、教職員も様々な教育活動を実施する上でその基礎をなす理念として共有している。

再定義されたスクール・ミッションを画餅にしないために本校では、令和2年「グランドデザイン」を策定し、目指す生徒像と育成すべき資質・能力を明確化し、教育活動をととして具体化に向けた取組を進めてきたところである。

2年目となる本研究においては、「苫工アセスメント・プロジェクト（TAP）」（以下、TAP）を中心として、教科「工業」における専門性の向上と、授業改善に向けた取組を学科等横断的に学校全体で推進することとした。

各学科の研究推進者が率先垂範して公開研究授業を実施し、工業科の全教員による授業見学や研究協議をととして、授業改善に対する意識の改革を図る。こうしたカリキュラム・マネジメントに基づく取組により、教育活動の質を一層高めていく。

また、授業の中でICTを効果的に活用する実践例や、その指導方法の開発・評価などを行うとともに、生徒自らの現状や変容などを振り返ることができる自己評価やアンケート調査による検証を進める。

こうした校内研修の実践をととして、組織的な授業改善を推進するとともに、授業改善に資する評価手法について深化させる。生徒に、主体的に学習に取り組む「自ら学ぶ力」、他者との関わりの中で生徒自らが気づきを見取る「状況把握力」を育成することを目的とする。

3. 研究仮説

- ・教員は、生徒が興味・関心を持って学習する授業（教材研究）を実践することで、生徒が主体的に学習に取り組む「自ら学ぶ力」や「状況把握力」を育成することができる。
- ・生徒の実態を踏まえた授業改善を校内組織としてつくり上げていくことで、教員の専門性の向上と授業改善を相互に関連付けた取組とすることができる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

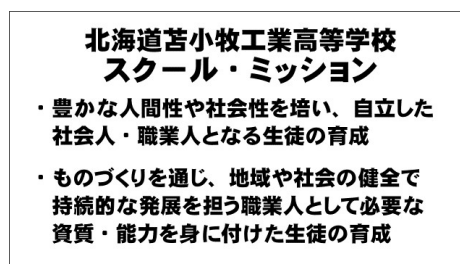


図1 スクール・ミッション

本校は、大正 12 年に当時の北海道の工業開発に応じる工業技術者を育成するために開校した。令和 5 年度に創立 100 周年を迎える。工業都市苫小牧の発展と共にこれまでに 2 万 8 千名を超える卒業生が全国各地で活躍している。

全日制課程は、土木科、建築科、電子機械科、電気科、環境化学科、情報技術科の 6 学科が設置されており、定時制課程は、令和 3 年度から機械科、建築科の 2 学科を統合し、北海道初となる工業技術科が新設された。

生徒一人ひとりがよりよい社会や幸福な人生を切り拓いていくことや、社会や生活の中で様々な困難に直面しても、直面した困難への対処方法を見いだしたりできるような生徒を育成することが重要であると考えます。

学校として、新学習指導要領に基づき、資質・能力の三つの柱をバランスよく育成するためには、各教科などの特質や学習過程を踏まえて、教材・教具や学習ツールの一つとして ICT の積極的な活用や、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を推進し、地域の産業を担う人材を育成することが求められている。

イ 地域社会の課題

苫小牧市は、特定重要港湾苫小牧港を有し、鉄道幹線や国道、高速自動車道などの陸路交通のアクセスポイントであり、新千歳空港に隣接した北海道の海と空と陸の交通の要に位置している。道内有数の工業都市で、石油製品・石炭製造品製造業、輸送用機械器具製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業が盛んである。

卒業時の進路として、就職者が約 80%、進学者が約 20%となっており、就職者のうち、約 70%は管内及び道内に就職している。一方で人口減少に歯止めがかからない状況にあることや、進学率が増加傾向にあることなど、本校が地域産業を支える担い手を育成する役割が一層高まっている。

4. 研究内容

(1) 対象科目

ア 科目

- (ア) 土 木 科「土木基礎力学」
- (イ) 建 築 科「建築施工」
- (ウ) 電子機械科「情報技術基礎」
- (エ) 電 気 科「電気基礎」
- (オ) 環境化学科「情報技術基礎」
- (カ) 情報技術科「電気基礎」

イ 単元

- (ア) 単純梁のせん断力とせん断力図
- (イ) 杭工事・地業作業
- (ウ) Cプログラミング
- (エ) 電力と熱エネルギー
- (オ) プログラミングの基礎
- (カ) 電流と磁気

(2) 対象生徒

ア	土 木 科 2 年	38 名
イ	建 築 科 3 年	38 名
ウ	電子機械科 1 年	34 名
エ	電 気 科 1 年	40 名
オ	環境化学科 1 年	33 名
カ	情報技術科 1 年	40 名

昨年度は、電子機械科を対象とした実践研究を行い、単元毎の学習指導案や評価資料などを作成し、校内研修などの機会で見学員への周知を行った。

実践研究 2 年目の本年度は、昨年度の研究成果に基づき、本校の設置学科 6 学科全てにおいて組織的に実践研究を行うこととした。

(3) 研究経過

昨年度の実践研究では、新型コロナウイルス感染症による臨時休校期間が長期にわたり、採択後、研究内容に若干の修正を加えて実施した。昨年度の反省から、学校全体として組織的な取組とすることを今後の課題としており、本年度の実践研究では、組織的に実践研究を推進するために、改めて校内研修会などの場面において、教職員の共通理解を図った。コロナ禍での実施のため、不透明な部分も多い状況ではあったが、10 月に公開研究授業を実施する計画とした。

5 月に実施したアセスメント・プロジェクト会議においては、昨年度の反省を行うとともに、本年度の実践研究テーマの確認、授業改善や評価手法改善に向けた話し合いを行った。

8 月に実施した中間反省会議では、それぞれの研究推進者が作成した評価資料（単元毎の学習指導案、ワークシートなど）を持ち寄り、討議を行った。また、10 月に実施する公開研究授業の実施に向けての検討を行った。

10 月には、本実践研究の委員長を務める、公益社団法人全国工業高等学校長協会 原田 昭 様、委員の公益社団法人全国工業高等学校長協会 鳥居 雄司 様、株式会社ベネッセコーポレーション 柏木 崇 様の御臨席を賜り、本校を会場とし公開研究授業を実施した。道内工業科設置校の教員が参加し、研究推進者 6 名の授業実践を公開した。本年度の実践研究経過を表 1 に示す。

表 1 実践研究経過

月	実践研究経過
4	実践研究校に応募
5	アセスメント・プロジェクト会議開催（年間研究計画、研究内容の詳細）
6	実践研究
7	実践研究
8	アセスメント・プロジェクト中間反省会議（中間評価→改善策の検討・具体的方策）
9	実践研究
10	公開授業（公開授業反省会議・研修会）
11	公開授業校内反省会議
12	実践研究

1	アセスメント・プロジェクト反省会議（実践研究報告書完成）
2	報告書提出
3	校内のまとめ、リフレクション会議

ア 苦工アセスメント・プロジェクト(TAP)

昨年度発足させた TAP を本年度も継続して組織した。研究推進者についても、昨年度から引き続き同じメンバーで構成することができた。定期的な会議の開催による研究推進者の負担軽減の観点から、研究推進者全員がアクセスすることができる校内ネットワークサーバーにファイルを作成し、情報交換を行うことができる「情報交換ノート」を活用した。これにより、会議の回数を縮減するとともに、研究推進者全員が集合することなく、即時性のある意見交換が可能となった。

情報交換ノートには、研究の進捗状況確認や抱えている問題点などを記入し、それに対して意見などを書き込むことで、情報の共有や課題の整理を円滑に行うことができた。

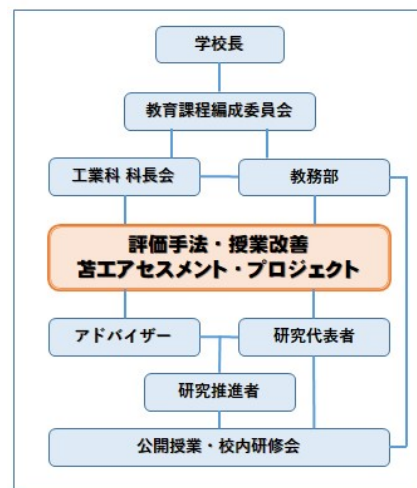


図2 校内組織図

イ 公開研究授業の実施

10月に実施した公開研究授業では、6人の研究推進者による授業公開を実施した。研究推進者は、単元毎の指導計画、学習指導案、ワークシート等を作成し、授業と評価の一体化を目標とした授業実践を行った。

公開研究授業の実施に当たり、TAPの研究推進者による意見交換の中で、多くの意見が出された。評価基準の策定については、ルーブリックの有用性に対する分析や、指導と評価の一体化を意識した授業改善が必要であり、従前の評価や授業の改善点について考察することとした。また、本校が育成を目指す資質・能力を身に付けるためには、どのような授業が必要で、教員が生徒達をどのように評価するのかを整理し、単元毎の指導計画、学習指導案、ワークシートなどの充実を図った。

表2 令和3年度研究推進者

	氏名	所属学科	担当科目
1	板坂 浩毅	電子機械科 研究代表者	生産システム技術 原動機
2	坂野 弘幸	土木科 2学年主任	土木基礎力学
3	古賀 満	建築科	情報技術基礎 建築法規 建築施工
4	黒木 允晴	電子機械科 1年担任	情報技術基礎 機械設計
5	三澤 正徳	電気科	電気基礎 電子技術
6	加藤 陸英	環境化学科 教務部長	情報技術基礎 工業化学
7	田中 俊正	情報技術科 1年担任	情報技術基礎 プログラミング技術



図3 公開研究授業の様子

ウ 指導案・評価資料の研究

本校で、従前より活用している評価資料を基本とし、研究推進者がそれぞれの視点で指導案・評価資料を個々に作成した。統一した様式としなかった理由については、研究推進者自身がどのような観点で評価することが望ましいのかについて、考えることができるようにするためである。

各研究推進者が作成したルーブリックに注目してみると、評価段階が3段階～5段階となっている。授業内の評価活動では、評価対象を明確にすることで、達成を目指す水準がより具体的になることから、ワークシートなどの成果物を活用するなどの工夫が見られた。評価資料の抜粋を次の表3～8に示す。

表3 土木基礎力学 坂野教諭作成 単元ルーブリック (抜粋)

S (高水準)	A (満足できる)	B (概ね満足できる)	C (努力を要する)	D (相当な努力が必要)
(Aの水準に加えて) ・主体的かつ意欲的に課題に取り組み、各荷重が作用した場合の部材内部に生じるせん断力とせん断応力について理解し、その結果を丁寧に図示し、わかりやすく他者に説明、発表することができる	(Bの水準に加えて) ・主体的かつ意欲的に計算、作図に取り組み、集中荷重・等分布荷重・等変分布荷重などが作用した場合の内力の分布について理解し、的確に表現できる	(Cの水準に加えて) ・部材内部に生じる力を理解し、せん断力とせん断応力を求め、その結果を図示することができる	・せん断力とせん断応力の求め方について理解し、説明することができる	・Cの水準に達しない

表4 電気基礎 田中教諭作成 単元ルーブリック (抜粋)

	A (すばらしい)	B (できている)	C (がんばろう)	Cに満たない生徒への対応
知識・技術	Bに加え、トルクや電磁力の公式について深く理解し、応用問題を解くことができる。	フレミング左手の法則を理解している。電磁力とは何か、トルクとは何かについて理解し、計算問題を解くことができる。	Bには至らないが、フレミング左手の指が何を表しているか、電磁力やトルクとは何かを理解している。	・何ができていないかを生徒と共通認識を持つ。 ・補習を行う。 ・再度小テストを行い、知識・技能が身についていることを確認する。
思考・判断・表現	Bに加え、しっかりとした理論に基づき、自分の考えを表現できる。	フレミング左手の法則を使い、電流と磁気の関係や、電磁力やトルクの大きさを変えるために必要なことを考察することができる。	Bには至らないが、電流と磁気の関係や、電磁力やトルクの大きさを制御するために必要なことを考察することができる。	・思考・判断するために必要な基礎・基本的な考え方を伝える ・再度、思考・判断し、レポートを提出という形で、表現させる。
主体的に学習に取り組む態度	Bに加え、目標達成後は周りのサポートをし、集団としての成長に貢献している。	目標達成に向けて最後まで諦めずに取り組んでいる。	Bには至らなく、目標達成に向けて取り組んだが、途中で諦めてしまっている。	・面談を行い、取り組みが良くならない原因を把握し、改善に努める。

表5 建築施工 古賀教諭作成 単元ルーブリック (抜粋)

A+ (高水準)	A (満足できる)	B (概ね満足できる)	B- (努力を要する)	C (相当な努力が必要)
(Aの水準に加えて) ・主体的かつ意欲的に他者と協働し、内容について論理的にわかりやすく他者に説明、発表することができる。	(Bの水準に加えて) ・主体的かつ意欲的に取り組むとともに、考察した内容を発表することができる。	・地面から下の工事（杭工事・地業工事）に関する基礎的な知識を身につけて理解することができ、それぞれの工法、流れ、特徴を理解しまとめることができる。	・地盤から下の工事（杭工事・地業工事）に関する基礎的な知識を理解することができる。	・B-の水準に達しない。 [努力を要す生徒への対応] ①ワークシートや小テストの見直しをさせる。 ②理解して欲しい内容について、補習を行う。 ③単元テストを再度行う。

表6 電気基礎 三澤教諭作成 単元ルーブリック (抜粋)

本時の評価基準（上段：思考・表現・判断 下段：主体的な取り組み）

A+	A	B	B-	C
・Aの評価に加え、演習1において、「周囲温度」「許容電流」「短絡」など多くの視点で考察ができる。	・Bの評価に加え、許容電流の必要性を理解している。	・演習1で「ジュール熱」、「電流量」の影響を考察できる。 ・演習2で「使用電流」を算出でき、「許容電流」について理解している。	・B評価のうち、1項目において理解、表現が不十分である。	・B評価のうち、2項目において、理解・表現が不十分。
A		B		C
・Bの評価に加え、授業での気づきや疑問などを記録し、知識の定着に意欲的である。		・すべての演習に取り組む		・演習に取り組まない

表 7 情報技術基礎 黒木教諭作成 単元ループリック (抜粋)

評価	S	A	B	C	D
課題	無駄やミスがなく、注釈を入れるなど、誰が見てもわかりやすいプログラムである	正確な実行結果が得られ、見やすく工夫された内容である	正確な実行結果が得られる内容である	実行結果が得られ、全てのデータを提出することができる	C に達しない
ノート	色分けするなど誰が見てもわかりやすくまとめ、独自に調べたことなどを交えて考察を加えるなど工夫が見られる内容である。	本時の内容のすべてを丁寧かつきれいにまとめることができ、誰が見ても活用できるものである。	本時の内容を丁寧にまとめることができ、活用できる内容である。	本時の内容をまとめることができ、提出することができる。	C に達しない

4 単元の評価基準

表 8 情報技術基礎 加藤教諭作成 単元ループリック (抜粋)

A 知識・技術	B 思考・判断・表現	C 主体的に学習に取り組む態度
・アルゴリズムを考えて、流れ図を作成する技能を習得している。	・最適なプログラムを記述するために必要なアルゴリズムを考えて流れ図として表現し、他者に発表することができる。	・問題解決の処理手順であるアルゴリズムに興味を持ち、他者と協働し、主体的かつ意欲的に取り組むことができる。

5 本日の評価基準

A 知識・技術	B 思考・判断・表現	C 主体的に学習に取り組む態度
	・例題 3 - 5 の前判定と後判定のアルゴリズムを jam board を活用し協議する。 ・流れ図の作成の過程を他者と共有することで流れ図の作成の過程を考察することができる。	・例題を解決するために他者と協議し、主体的かつ意欲的に取り組むことができる。

6 本時のループリック

S	A	B	C
・jam board を活用しアルゴリズムを考えて、主体的に他者と協議を進め、流れ図の作成の過程を考察・共有・問題解決に意欲的に取り組むことができる。	・jam board を活用しアルゴリズムを考えて、流れ図の作成の過程を考察・共有・問題解決に意欲的に取り組むことができる。	・jam board を活用しアルゴリズムを考えて、流れ図の作成の過程を考察することができる。	・jam board を活用しアルゴリズムを考えることができる。 【手立て】 ・他者にアドバイスを求め、主体的に問題解決を図るよう促す。

エ ICT を活用した授業実践

本校では、令和 4 年度から開始される GIGA スクール構想の下で整備された設備を活用し、1 人 1 台端末の利活用に向け、多くの教員がタブレット端末などを活用した授業実践に取り組んでいる。

公開研究授業では、全ての授業で ICT を活用した授業実践としたが、環境化学科の加藤教諭の授業において、Google Classroom の各種機能を使用した授業を行った。

本校に整備された端末を活用し、これからの時代に対応した ICT 活用教育を本格化させている。次年度以降は、1 人 1 台端末を入学時に準備することになっており、自宅などの学校外における学習の対応を進めている。



図 4 ICT 活用の様子

公開研究授業の実施後、生徒に対して、Google フォームを活用し、ICT の活用に関するアンケート調査を実施した。集計結果を図5に示す。

質問項目「ICT 機器を活用した授業はわかりやすい」が98%、「自己評価（振り返り）が行いやすくなった」が95%、「意欲的かつ主体的に学習に取り組みやすくなった」が98%であった。

また、新型コロナウイルス感染症による臨時休校期間中の学習保障に対し、ICT を活用した体調確認やオンライン学習を円滑に進めることができた。

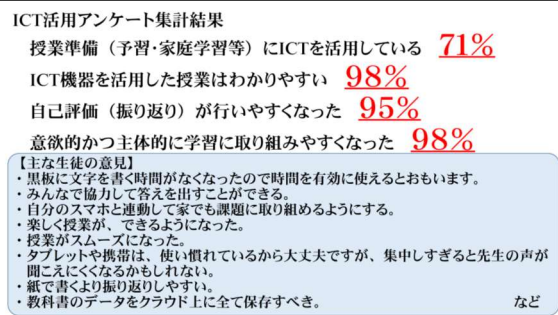


図5 ICT活用アンケート結果

(4) 仮説の検証

ア 生徒が興味・関心を持って学習する授業（教材研究）

教員が生徒に対して、主体的に学習に取り組む態度の育成を促す活動として、ICT を効果的に活用する手法を実践した。公開研究授業において、研究推進者全員が ICT を活用した授業実践に取り組んだ。生徒のアンケート結果（図5）から、ICT を活用した教育活動により、授業の理解力や主体的に学習に取り組む態度の向上が見られたが、授業準備（予習・家庭学習など）に活用する生徒の割合が71%と少ない結果となった。

イ 「自ら学ぶ力」の育成

生徒が主体的に学習に取り組む「自ら学ぶ力」の育成については、各研究推進者が研究公開授業内で使用したワークシートを活用した授業実践を行った。講義形式だけではなく、ワークシートに基づき、個々の生徒が主体的に課題に取り組み、その結果をグループワークなどで他者と共有することで、最適解を考える活動となった。（図6）

また、ワークシート等の設問を工夫することで、育成する資質・能力を明確にすることができることから、各研究推進者は、育成すべき資質・能力を身に付けさせるには、どのような設問とすれば良いのかについて深く考えることができた。（図7）

ウ 「状況把握力」の育成

他者との関わりの中で生徒自らが気づきを見取る「状況把握力」の育成については、電気科の三澤教諭による授業内で、取り組んだワークシートの内容を発表し、自分の考えを他者に伝えることや他者の考えを聞き、自分の考えを客観的に判断することができる「状況把握力」の育成に繋がる取組となった。（図8）



図6 グループワーク

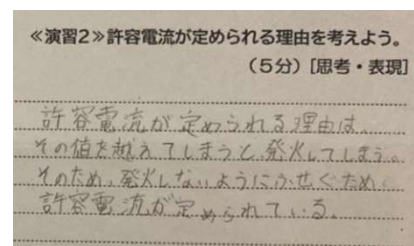


図7 設問の工夫（電気基礎）



図8 自分の考えを他者に伝える様子

エ 教員の専門性の向上と授業改善を相互に関連付けた取組

本実践研究をとおして、授業と評価の一体化を念頭に置いた教育活動を推進することが重要であることから、教員の専門性の向上と授業改善を相互に関連付けた取組を実践するために、校内組織をつくり上げることが求められる。

本実践研究がきっかけで発足した TAP では、これまで教員が個々に取り組んでいた授業と評価の一体化について、課題点や問題点を共に共有し、組織的に取り組むことができた。特に教員の専門性の向上は、常に学び続ける姿勢が重要であることから、同じ課題を抱える教員同士の関わり合いが成長を促す側面がある。TAP は、その役割を大きく担うことができた。

TAP の今後については、校内委員会「カリキュラム・マネジメント委員会」として校務に位置づけ、継続することとした。

5. 研究成果

(1) TAP の活動

TAP が組織され 2 年目となるが、研究推進者全員が工夫・改善した成果や課題を持ち寄り、この実践研究がよりよいものとなるために、討議を重ねることができた。その結果、本校設置学科 6 学科全てにおいて公開研究授業を実施することができた。

参加者からは、組織的・計画的な校内研修により、授業改善及び評価手法が着実に進んでいるとの高い評価を受けた。

(2) ICT を活用した授業実践

学校で整備した ICT 端末を全ての教員に配布し、校内研修を深めることにより、教員の意識改革が進み、ICT を活用する研究が急速に進んだ。今後の教育活動において、ICT の利活用が効果的な場面が多くなることから、常に研究が進められる体制を構築することができた。

6. 今後の課題

(1) TAP の組織、活動継続化に向けた取組

本実践研究は、本年度で区切りとなるが、学校として育成を目指す資質・能力や目指す、生徒像の具現化には、今後も継続して、教育活動の質を向上させる PDCA サイクルを回し続ける必要がある。そして普通科を含めた学校の研究活動に広げ、常に改善に取り組む魅力ある学校を目指し、TAP から「カリキュラム・マネジメント委員会」への橋渡しを行う。

(2) 情報セキュリティ・ポリシーの策定

ICT を活用した教育活動が多くなる中、クラウドサービスの利用や個人情報管理、モラル教育などの運用方針を定め、ICT の効果的な利活用を行える仕組みを整備する。

(3) スクール・ポリシーの策定

本校では、育成を目指す資質・能力に関する方針（グラデュエーション・ポリシー）、教育課程の編成及び実施に関する方針（カリキュラム・ポリシー）、入学者の受入れに関する方針（アドミッション・ポリシー）の 3 点の策定が最終段階に入っている。

地域から期待される学校となるよう、必要性・妥当性が認められないものは慣行とせず、見直していく方針である。

令和4年2月4日

令和3年度実践研究報告書

千葉県立千葉工業高等学校

校長 江口 敏彦

1. 研究課題

「学びに向かう力」につながる「思考力」と「表現力」の育成に向けた評価と指導の実践研究

2. 研究目的

本校では、教育目標の実現に向けて教科教育における生徒の主体的な学びを促すとともに、本校の抱える教育課題に対応するため、昨年度から本研究事業に参加している。初年度は今後育成すべき資質・能力として最も重要と考えられる「学びに向かう力」に焦点を絞り、実習系の工業科目を対象に研究を行った。その成果として、新学習指導要領における資質・能力の3つの柱に対応したルーブリック開発指針をまとめ、それに基づく実習系科目の評価用ルーブリックの開発に着手できた。そして、これを活用することで、先の資質・能力の育成につながる実習系科目の「評価の信頼性」や「授業への取り組みやすさ」の向上の効果が確認され、ルーブリックの活用が「学びに向かう力」の育成に資することが示唆された。

一方、「思考力・判断力・表現力」と「知識・技能」の評価に対するルーブリック利用の有効性の検証が残された。また、生徒の学習状況の観察からは、「学びに向かう力」が「思考力」や「表現力」その他の資質・能力と密接に関連しているとの認識を得た。このため、それらの資質・能力の育成を並行して行うことで「学びに向かう力」のさらなる伸長につなげたいと考えている。

そこで、本年度は育成すべき生徒の資質・能力として「思考力」と「表現力」を取り上げることとし、それぞれ「分析力」と「発信力」の側面に焦点を当てた。「判断力」については、研究対象とした実習テーマの内容や趣旨にそぐわないため除いた。さらに、指導と評価の一体化に向けてルーブリックを活用した授業改善につなげるべく、本研究の目的を次のように設定した。

研究目的：汎用的なルーブリック開発指針を基点とした授業改善プロセスの実践的確立

この達成に向けて、本校で定めた開発指針（表1）に沿ったルーブリックを用いて、以下の①～③を検証することにした。本研究を通じて①～③が確認できれば、図1に示す「授業改善の基本プロセス」が上記の研究目的に合致していると、遡及的に判断できると考えたためである。

- ①：「思考力」と「表現力」の評価に対するルーブリック活用の有効性
- ②：ルーブリックを活用した授業改善がもたらす「分析力」や「発信力」の育成・向上効果
- ③：普通科目におけるルーブリック活用がもたらす学習の質の向上効果

3. 研究仮説

学習評価を生徒の「学びに向かう力」の育成につなげる視点から、以下の仮説を設定した。

【仮説1】実習系科目の学習指導において、本校の「開発指針」に沿ったルーブリックによる評価を授業内容や指導方法の改善に結びつけることにより、生徒の「思考力」や「表現力」を向上させることができる。

【仮説2】普通科目の学習においても、本校の「開発指針」に沿ったルーブリックを活用することにより、学習の質を向上させる効果が期待できる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

少子化の進行と県内中学生並びに保護者の強い普通科志向を受けて、本県の工業高校はいずれも募集定員の充足が難しい状況が続いている。本校でも入学者の学力は年々多様化が進んでおり、各教科・科目において授業担当者は生徒の学びを「いかに動機づけるか」に腐心している。そうした中で、高い学習意欲を持ち、工業技術者としての資質を感じさせる生徒の多くは、分析的に思考したり、事実や考えを他者にも伝わるように筋道立てて表現できるという特徴を備えていることがわかってきた。そこで、「学びに向かう力」を一層向上させるため、それらの生徒が備える資質・能力、すなわち「思考力」と「表現力」を広く育成・伸長していくことが有効かつ必要であると考えられる。

イ 地域社会の課題

当地域の生産現場においても国内における労働力人口の減少に伴い、必要な人材の確保が難しい状況が続いている。昨年からは新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けたものの、当地域の工業系人材に対する需要は依然として高い水準を維持している。とりわけ、自発的な意欲を持って学び、課題解決にあたることのできる技術者が今後は一層必要とされる見通しである。したがって、生涯学び続ける生徒に「学びに向かう力」を育成することが望まれる。

4. 研究内容

(1) 対象科目及び対象生徒

研究目的に照らして、以下の科目及び生徒を本年度の実践研究対象に選定した。

表1 本研究における対象科目及び対象生徒

教 科／科 目	単 元	生 徒
工業／工業技術基礎	基礎化学実習	工業化学科1年 39名
地理歴史／地理A	生活圏の諸課題の地理的考察	工業化学科1年 39名

(2) 研究経過

ア 昨年度の研究成果を踏まえ、次に示す【令和3年度 研究方針】を設定し、これに沿って研究を実施した。年間の研究経過を表3に示す。

【令和3年度 研究方針】

- [1] 本校で定めたルーブリック開発指針（表2）を踏まえ、研究対象とする科目・単元のルーブリック開発要領を定め、評価用のルーブリックを作成する。工業技術基礎については、昨年度の研究結果をもとに指導方法などの見直しを行い、年度当初から授業に改善を取り入れる。
- [2] 作成したルーブリックを用いて、対象とする単元での学習活動及び成果物を評価する。その際、生徒にも同様のルーブリックに基づいて自身の学習を自己評価するよう求める。
- [3] 評価結果などを分析し、普通科目においてルーブリックを用いた評価の有効性を検証する。また、工業技術基礎について、授業改善の効果を昨年度の結果との比較により検証する。

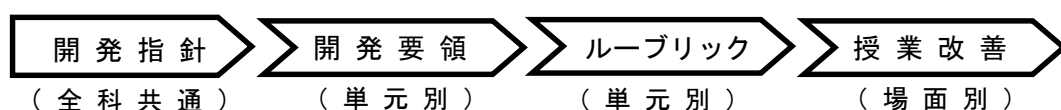


図1 本研究における授業改善の基本プロセス

表2 本校で定めた全科共通のルーブリック開発指針

構成要素	ルーブリック開発において採用する書式と作成上の留意点
評価規準 (観点)	新学習指導要領における学習評価の3つの観点に対応させて設定する。 (Ⅰ)学びに向かう力 (Ⅱ)思考・判断・表現 (Ⅲ)知識・技能
評価基準 (レベル)	評価の尺度は4つの段階(上位からS、A、B、C)で区分し、段階Aを目標水準、段階Cを許容水準として明記する。
記述語	教職員と生徒の共通理解が可能なように、具体的で平易な誤解のない表現にする。

表3 研究経過

月	経過概要
4	昨年度研究結果の見直しと対応、研究計画書の作成・実践研究への応募
5	研究対象科目の選定、担当教員へのヒアリング・研究趣旨の共有
6	担当者会議①、研究活動準備(評価場面・課題の検討など)、実践研究開始(工業科) 第1回実践研究校会議(ウェブ会議)
7	研究計画の見直し、研究課題の明確化
8	第2回実践研究校会議(ウェブ会議)
9	実践研究開始(普通科)
10	中間報告書の作成
11	第3回実践研究校会議(ウェブ会議)、担当者会議②、研究結果のとりまとめ
12	研究成果の検証
1	研究成果の検証・研究委員指導訪問・実践研究報告書の作成
2	実践研究報告書の提出

イ 研究1「工業技術基礎」における実践

(ア)カリキュラム上の位置づけ

科目「工業技術基礎」は、工業に関する基礎的な技術を実験・実習による実践的・体験的な学習活動を通じて身に付けることをねらいとしている。

高等学校学習指導要領(平成30年告示)において、内容(2)基礎的な加工技術 イ 質を変化させる加工 については、「化学変化など、主として質を変化させる加工の基礎的な内容を扱うこと」とされている。また、(3)基礎的な生産技術 イ 基礎的な分析及び測定技術については、「具体的な事例を通して、生産に関わる基礎的な分析及び測定技術の重要性について理解させること」とされている。これらに対応する実験・実習分野として、本校工業化学科では基礎化学実習の分野を設け、「結晶硫酸銅中の結晶水の定量」や「石鹼の製造」などを行っている。

(イ)工業化学科1年 生徒概況

昨年度に類似した学力及び雰囲気を持った学級である。ときに学習活動に対して消極的な生徒が目につくものの、教職員の指示やアドバイスには大部分が素直に耳を傾ける。学科の学習内容にあまり関心を持たない生徒も見られるが、実習科目の位置づけや重要性には概ね理解を示している。中学校における理科実験の経験は総じて乏しく、安全面についての十分な注意を要する。

(ウ) 【工業技術基礎】ルーブリックの開発と授業での評価実践

基礎化学分野の実習テーマから、ここでは「アボガドロ定数の測定」を取り上げる。

表2に示したルーブリックの開発指針に沿って、ルーブリック開発要領（表4）を定めた。これに則り、表5のような【工業技術基礎】ルーブリック（アボガドロ定数の測定）を開発した。

表4 【工業技術基礎】ルーブリック（アボガドロ定数の測定）の開発要領

構成要素	ルーブリック開発における重点項目
評価規準 (観点)	(Ⅰ) 服装や持ち物の準備、実験環境の整備、実験中の振る舞い (Ⅱ) アボガドロ定数の計算過程、有効数字の取扱と表現 (Ⅲ) テーマ背景理論の理解、メスピペットの取扱、分子膜の面積計測
評価基準 (レベル)	(Ⅰ) 実習準備の程度、環境整備の程度、質問の有無 (Ⅱ) 計算過程の論理性、数値計算と表現の的確性 (Ⅲ) 背景や理論の理解度、操作の的確性・安全性

表5 【工業技術基礎】ルーブリック（アボガドロ定数の測定）抜粋

評価の 観点	評 価 基 準			
	S	A (目標水準)	B	C (許容水準)
(Ⅱ) 思考・ 判断・ 表現	単分子膜の面積値からアボガドロ定数の算出までの過程が筋道立てて記述・展開されている。アボガドロ定数の値が適切な有効数字で算出されている。実験操作に基づき誤差の原因を追究している。	単分子膜の面積値からアボガドロ定数の算出までの過程が筋道立てて記述・展開されている。アボガドロ定数の値が適切な有効数字で算出されている。	単分子膜の面積値からアボガドロ定数の算出までの過程に一部混乱が見られる。アボガドロ定数の計算式は正しいが、適切な有効数字で算出されていない。	単分子膜の面積値からアボガドロ定数を算出するまでの過程に、明らかな誤りが認められる。アボガドロ定数の計算では、有効数字が考慮されていない。

開発したルーブリックを用いて行った今年度の授業の流れを、以下の1)～6)に示す。

- 1) 実験操作に先立って生徒にはルーブリックを示し、実習における評価の観点について解説した。そして、これらの観点や基準を意識して実習に取り組むよう促すとともに、実習後にはルーブリックを用いた自己評価を行うことを伝えた。
- 2) 続いて、実習テーマに関する解説をルーブリックの観点と絡めて説明した。この際、ルーブリックに示された観点が「なぜ重要なのか」を工業技術者の素養と関連づけて伝えるようにした。観察の視点や図表にまとめる意義と注意点などを具体的に述べた。
- 3) さらに、実習操作に関する補足の説明をしてから作業に入らせた。ここでは、詳細は各自で実習テキストを確認することとし、安全に関わる注意点を手短かに伝えるに止めた。実習中も、ルーブリックは生徒が自主的に確認できるようにしておいた。また、作業が終了した生徒から結果の整理や考察に取り組むよう指示を出しておいた。
- 4) 実習終了後、結果の整理・考察と合わせてテキストに示された課題に取り組むよう指示した。課題には分析的思考を促すことを意図したものを取り入れ、解答にあたって指導者が予め用意した資料を適宜参照するように条件づけた。

- 5) 報告書提出に合わせて、生徒にループリックを用いて目標達成の程度を自己評価させた。また、授業担当者も、同じループリックを用いて生徒の実習評価を行った。
- 6) 授業担当者は報告書の受領確認を兼ね、実習及び報告書の記述に関するコメントやアドバイスを生徒の自己評価も踏まえて「報告書受領書」に記入し、生徒へ返却した。
- 上記のうち、1)、3)、5)については昨年度と同様のステップである。ここに、今年度は2)、4)、6)を新たに加え学習活動の充実を図った。授業改善の視点からは、2)は事前解説の重視、4)は教材の見直し、6)は学習のフィードバックをそれぞれ意図したものである。

ウ 研究2「地理A」における実践

(ア)カリキュラム上の位置づけ

科目「地理A」は、グローバル化の進展、国際情勢や地球環境の変化などに伴う現代社会が抱える諸課題と、生活圏などの地域にみられる諸課題を地理的に考察することに重点を置いている。

新高等学校学習指導要領（平成30年告示）においては、「自然環境と防災」について、我が国をはじめ世界で見られる自然災害や生徒の生活圏で見られる自然災害を基に、地域の自然環境の特色と自然災害への備えや対応との関わりとともに、自然災害の規模や頻度、地域性を踏まえた備えや対応の重要性などについて理解することが目指されている。また、様々な自然災害に対応したハザードマップなどの地理情報について、その情報を収集し、読み取り、まとめる地理的技能を身に付けることが望まれる。

(イ)工業化学科1年 生徒概況

全体に明朗な生徒が多く、授業への取り組みは総じて真剣な学級である。身近な地理的事象について関心を持ち、発問への応答も積極的である。しかし、学習した内容の定着には課題が見られる。既習事項を活用する場面では、対応できる生徒とできない生徒に二極化しやすい。

(ウ)【地理A】ループリックの開発と授業での評価実践

先述した科目の趣旨を踏まえ、本校では作業的、体験的な学習を通じて地理的技能の習得を図る意図から、地理的事象に関するパフォーマンス課題を授業に取り入れている。ここでは「自然環境と防災」の単元を取り上げ、防災に関するプレゼンテーション活動を評価するループリックの開発及び評価について記述する。

先の表2に沿って、本授業におけるループリックの開発要領（表6）を定めた。これに則って表7のような【地理A】ループリック（自然環境と防災）を開発し、以下のような学習活動の場面において評価に活用した。なお、ここで取り上げた授業に先立ち、生徒は地震発生の仕組みや過去の主要な震災について学習しており、防災に関する理解を予め深めている。

表6 【地理A】ループリック（自然環境と防災）の開発要領

構成要素	ループリック開発における重点項目
評価規準 (観点)	(Ⅰ)既習事項の活用、振り返りによる学習改善 (Ⅱ)地図情報の利用、避難ルートの設定過程、発表における表現 (Ⅲ)避難経路図の作成技能、読図の技能、プレゼンテーション技能
評価基準 (レベル)	(Ⅰ)既習事項活用の程度、学習改善の程度 (Ⅱ)地図情報利用の程度、避難ルート設定の合理性、表現の適切さ (Ⅲ)避難経路図の完成度、地図情報読取の適切さ、発表の完成度

表7 【地理A】 ルーブリック（自然環境と防災）

評価の 観点	評 価 基 準			
	S	A（目標水準）	B	C（許容水準）
（Ⅰ） 学びに 向かう 力	これまでの学習について自分の取り組みを振り返り、効果的に改善ができて（他の優れた意見を参考にする・説明を具体的に）。	これまでの学習について自分の取り組みを振り返り、改善ができて（他の優れた意見を参考にする・説明を具体的に）。	これまでの学習について自分の取り組みを振り返り、 <u>おおむね</u> 改善ができて（他の優れた意見を参考にする・説明を具体的に）。	これまでの学習について自分の取り組みを振り返り、改善することが <u>十分に</u> できていない（他の優れた意見を参考にする・説明を具体的に）。
（Ⅱ） 思考・ 判断・ 表現	作成した地図から読み取ったことに、これまで学習内容を加えて <u>深く</u> 考察している。適切な避難ルートを設定して、根拠をもとに具体的に説明できている。	作成した地図から読み取ったことに、これまでの学習内容を加えて考察している。適切な避難ルートを設定して、根拠をもとに具体的に説明できている。	作成した地図から読み取ったことに、これまでの学習内容を加えて考察している。適切な避難ルートを設定して、根拠をもとに <u>おおむね</u> 具体的に説明できている。	作成した地図から読み取ったことに、これまでの学習内容を加えて考察している。適切な避難ルートを設定しているが、根拠をもとに具体的に説明することが <u>十分に</u> できていない。
（Ⅲ） 知識・ 技術	作成した地図を <u>効果的に</u> 用いて発表（ジェスチャー・聞き手を見る）することができる。	作成した地図を用いて発表（ジェスチャー・聞き手を見る）することができる。	作成した地図を用いて発表（ジェスチャー・聞き手を見る）することが <u>おおむね</u> できる。	作成した地図を用いて発表（ジェスチャー・聞き手を見る）することが <u>十分に</u> できていない。

本校卒業生の多くは県内沿岸部の工業地域で就労している。この現状を踏まえ、「工場などの職場で震度6強の地震に見舞われる」こと想定した課題解決型の授業を行った。具体的には、千葉市から木更津市にわたる本県沿岸部のハザードマップを確認し、防災地図の作成を経て、避難ルートの設定までを行うものである。



図 2 防災地図の作成

生徒4～5名を1つのグループとし、グループ単位での協働学習を基本スタイルとした。学習の総括として、協働学習を踏まえて作成した防災地図を用いてプレゼンテーション活動を実施した。発表はグループ単位で行い、設定した避難ルートについて既習内容や読み取った地図情報を関連づけて説明することを求めた。さらに、ループリックを利用して、生徒同士でプレゼンテーションを相互評価させた。なお、本学習活動の実施のあたり、ハザードマップの確認から防災地図の作成までに2単位時間、プレゼンテーションに1単位時間の授業時数をそれぞれ配当した。



図3 避難ルートの発表



図3 避難ルートを発表

(4) 仮説の検証

ア 研究1「工業技術基礎」における実践に基づく【仮説1】の検証

先に述べたような改善を図った「工業技術基礎」の授業において、今年度提出された報告書には「分析力」及び「発信力」の向上を示唆する記述の変化が認められた。それらを、表8のように記述の変容〔A〕～〔C〕として整理した。なお、ここでは両年度で同程度の学力を有すると思われる生徒について記述を比較している。

表8 今年度の報告書に見られた記述の変容

記述の変容	報告書記述例（抜粋）	
	昨年度	今年度
〔A〕 観察の精緻化	（ア）まず結晶硫酸銅は乾燥させる前は青色をしていたけど、乾燥後は色がおち、みず色になった。そして乾燥させればさせるほど色がおち、水が減る量が減っていった。	（イ）加熱時間と結晶硫酸銅の質量の関係のグラフを書いてみて、0～20分間は急激に減っているのがわかるが、40～140分の100分間はほぼ横一線だった。色の变化などは、乾燥前は濃い青色で水をふくんでいたが、いっぱい乾燥していくと色はうすい青色になり、サラサラしていた。
〔B〕 対比による関係把握	該当する記述なし	（ウ）今回の実験では乾燥がはやい人とおそい人がいた。秤量びんに結晶硫酸銅を密集しておいた人は結晶水の放出がおそくなり逆に密集しておかなかった人は結晶水の放出がはやくなるんだと考えました。 （エ）実験で思ったことは、単分子膜をつくって面積を測定する工程はスピード重視で行うことです。隣で実習していた人が理想的な結果だったのに対し、私の面積は約2倍でした。もっと早く作業できたら良かったと思います。
〔C〕 論理的な考察	（オ）データをグラフに書くと、80分から変わらなくなった。これによりこれ以上実験しても質量は変わらないことがわかった。	（カ）色が青から白っぽい色に変化していたのでこれも結晶硫酸銅からの蒸散で少しずつ水分が抜けてくるので色が変化するのかと自分では思いました。 （キ）なぜヤシ油が固まり始めるのが早くなったのか、実習を終えた後自分は少し考えてみた。考えついた結論は、通常よりも攪拌するスピードが速くなっていたため、ヤシ油が固まり始まったのが通常よりも早くなったという結論になった。

表8の記述（ア）及び（イ）は、乾燥による結晶硫酸銅の変化についての実験結果を述べたものである。記述（ア）は試料の外観の変化を雑ばくに述べられているのみである。一方、記述（イ）は、実験結果のグラフを踏まえ、試料質量の変化が加熱時間に沿って述べられており、質量変化の傾向が20分を境に変化していることに着目した記述となっている。このように、今年度はより精緻な観察に基づく記述が確認できた（〔A〕観察の精緻化）。

次に、記述（ウ）は、試料の乾燥が進行する早さが人によって異なる原因について秤量びん（試料秤量用の容器）中の試料状態の違いに原因を求め、対比的に捉えている。また、記述（エ）は、自分の実験結果を望ましい結果と対比することで、この実験におけるポイントが「スピード重視で行う」ことにあると述べている。こうした記述は昨年度には見られなかったものであり、生徒の分析力の高まりを反映したものと考えられる（〔B〕対比による関係把握）。

記述（カ）及び（キ）は、実験結果（事実）を根拠として合理的に現象を考察しており、論理性の高まりを示すものである。これらの記述には初歩的であるものの、実験事実を合理的に解釈するという分析的思考の端緒が示されている。同時に、筋道だった説明における基本的な文構造を有し、「発信力」の土台である記述力の育成もうかがわれる（〔C〕論理的な考察）。

以上のような報告書記述の変容〔A〕～〔C〕は、生徒の「分析力」や「発信力」が向上しつつあることを示すものと解釈できる。そして、それは、ルーブリックのよる評価を授業内容や指導方法の改善に結びつけた結果であると考えられる。

イ 研究2「地理A」における実践に基づく【仮説2】の検証

ルーブリックを利用した相互評価の結果からは、次のような傾向が読み取れた。

1) 発表の中で、避難ルートの設定に地形図やハザードマップから読み取った情報がきちんと活かされているかに重点をおいて評価がなされていた。

2) プレゼンテーション時の振る舞いや態度を重視して、発表が評価されていた。

これらの傾向からは、ルーブリックの活用により、生徒にとってプレゼンテーションの中で注目すべき部分が明確になったことがうかがえる。また、評価者ごとの評価のばらつきはあまり見られず、概ね同一の基準でプレゼンテーションを評価できたと判断した。これらは、ルーブリックの開発にあたり表2の開発指針に則ったことによる効果だと考えられる。

授業後には、「単に点数をつけるだけよりちゃんと評価できた（と思う）」などの感想も聞かれた。こうしたことから、ルーブリックを活用することで、生徒の学習活動を的確に評価でき、学習の質の向上に結びつくと期待できる。

5. 研究成果

「工業技術基礎」の実践では、昨年度に実施したルーブリックによる評価をもとに授業改善を図ったことで、今年度の報告書には生徒の「分析力」や「発信力」の向上を示すと捉えられる記述の変容〔A〕～〔C〕が確認できた。ここから、「思考力」や「表現力」の評価に対するルーブリック活用の有効性が明らかとなった。また、「汎用的なルーブリック開発指針を基に単元別の開発要領を定め、ルーブリックを活用して授業改善につなげる」という図1の授業改善プロセスとその効果を、実践的に確認できた。

「地理A」の実践では、プレゼンテーションの評価に、本校で定めた開発指針（表2）に沿って開発したルーブリックを活用したことで、生徒同士でも納得感のある相互評価を実施できた。これより、ルーブリックを用いて生徒の学習の質を向上させられることが示唆された。同時に、本校で定めたルーブリック開発指針が教科の枠を超えた汎用性を持つことも確認できた。

以上より、「2. 研究目的」に示す①～③が明らかとなった。したがって、図1は本研究において確立を目指した授業改善プロセスに合致すると判断され、これをもって本年度の研究目的が達成された。

6. 今後の課題

次年度から実施される新学習指導要領のもと、各教科・科目の評価において、ルーブリックをどのような場面で取り入れていくのか検討することが今後の課題となる。また、次の段階として指導と評価の一体化を実現するべく、図1の授業改善プロセスに沿って、授業改善の取り組みを具体的に検討していく必要がある。

令和4年2月9日

令和3年度実践研究報告書

長野県蘇南高等学校
校長 小川 幸司

1. 研究課題

「地域社会が期待する資質・能力を生徒に育むための評価手法の開発」

2. 研究目的

【令和2年度実践研究成果】

地域企業の協力のもと、生徒に身に付けさせたい力を多角的に検討した。そして身に付けさせたい力を育成するために、3段階のスモール・ステップによる単元カリキュラムを構想し、評価手法を充実させることで、授業改善を行った。

【令和3年度実践研究の目的】

(1) 地域企業・機関が高校生に期待する資質・能力^(注1)を育成するために効果的な工業科のカリキュラムを開発する。

☛ (注1) 蘇南高校「生徒育成方針」として新たに策定（本年度5月）

A 人間と世界についての豊かな知識・技能

B 自ら問いを立てて探究する力（①知識を使って思考する力、②複雑な事柄の最適解を探す判断力、③他者に自分の考えを伝え応答を受け止める表現力）

C 未来の自分を想像する力（①学びの自己調整力、②試行錯誤をおそれない回復力、③学んだ事が未来につながることを想像する自己効力感）

(2) 生徒が資質・能力の獲得について振り返ることができるような評価をするために、ルーブリックを用いた評価手法（スモール・ステップ、相互評価の導入^(注2)など）を開発する。

☛ (注2) 昨年度のルーブリックによる自己評価については、慣れていない生徒が自分自身を客観的に評価することが難しい現実が、浮き彫りとなった。そこで生徒が自己評価をより適切に行うための相互評価の導入について取り組む。

(3) 評価手法の開発について、課題研究を含む全教科に広げて取り組み、成果と課題を比較検討し、各教科の授業改善の視点を明確にする。

3. 研究仮説

【仮説1】 学びの自己調整力の伸長

スモール・ステップのルーブリックに加え、生徒同士の相互評価を導入することで、生徒がより精度の高い自己評価を行うことができるようになり、「学びの自己調整力」が高まる。

【仮説2】 授業改善の視点の明確化

ルーブリックによる振り返りをすべての教科・科目で行うことで、目指す資質・能力についての各教科特有の見方・考え方が明確になり、教員の授業改善の視点が明確になる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

総合学科である本校は、1年次の後期から3系列のどれかを選択して学ぶことになっており、そのひとつに「ものづくり系列」がある。1・2年次の必修科目「産業社会と人間」によって丁寧なキャリア教育を進めているため、「ものづくり系列」に進んでくる生徒たちは自分の将来の進路について考えることができており、特に工業分野での就職を希望している生徒が多い。しかし、資格取得のための学習になっているきらいがあり、生徒が、将来、地域社会で活躍していくためにどのような資質・能力を身につけておかねばならないかを自覚することができていないし、そうした指導を教員が日々の授業の中で実践できていない。

イ 地域社会の課題

深刻化するコロナ禍により、日本遺産である妻籠宿を中心とする地域の観光産業界や、木曽五木の製材や伝統工芸品の製造を行う木材加工業界、航空機・自動車・電気製品の部品を

製造する地域の工業界は、大きなダメージを受けている。未来が予測困難になるなかで、地域社会の企業・官公庁が新入社員（新入職員）に望む資質・能力を高校と共有して、新入社員（新入職員）のポテンシャルを向上させる必要がある。その期待に本校が応えることで、地域高校と地域企業・官公庁の連携がより深まり、地域社会の活性化に本校が寄与できることになる。

4. 研究内容

(1) 対象科目

ア 科目

- (ア) 「電力技術」 3年次4単位（担当：藤城亘陽）
- (イ) 「工業技術基礎」 1年次2単位（担当：藤城亘陽）

イ 単元

- (ア) 「電力技術」：「発電」
- (イ) 「工業技術基礎」：「知的財産」

(2) 対象生徒

- ア 3年ものづくり系列 9名 ➡昨年度来のルーブリックによる評価をふまえ、生徒の自己評価が適切なものになっているかどうかを検証する。
- イ 1年ものづくり系列 3名 ➡ルーブリックによる評価を始めたばかりで自己評価に慣れていない生徒について、自己評価を適切に行えるようになる指導法を研究する。

(3) 研究経過

ア 相互評価方法のプレ研究授業（9月15日）

(ア) ルーブリックを用いた自己評価

3年生を対象にプレ研究授業を行い、自己評価をどの程度客観的に評価することができるかを確認した。スモール・ステップを刻んだルーブリックを使用し、自己評価を授業終了時に行った。

(イ) Google Jamboard を活用した友人への批評（相互評価の前段階）

授業では「50年後の日本のエネルギー計画」について考察してプレゼンテーションをするパフォーマンス課題に取り組み、グループごとの発表を行った。その際、Google Jamboard（図1参照）を使用して、講座のメンバーの発表をリアルタイムに批評する学習を行った。友人の考察を批評するトレーニングを相互評価の前段階とした。

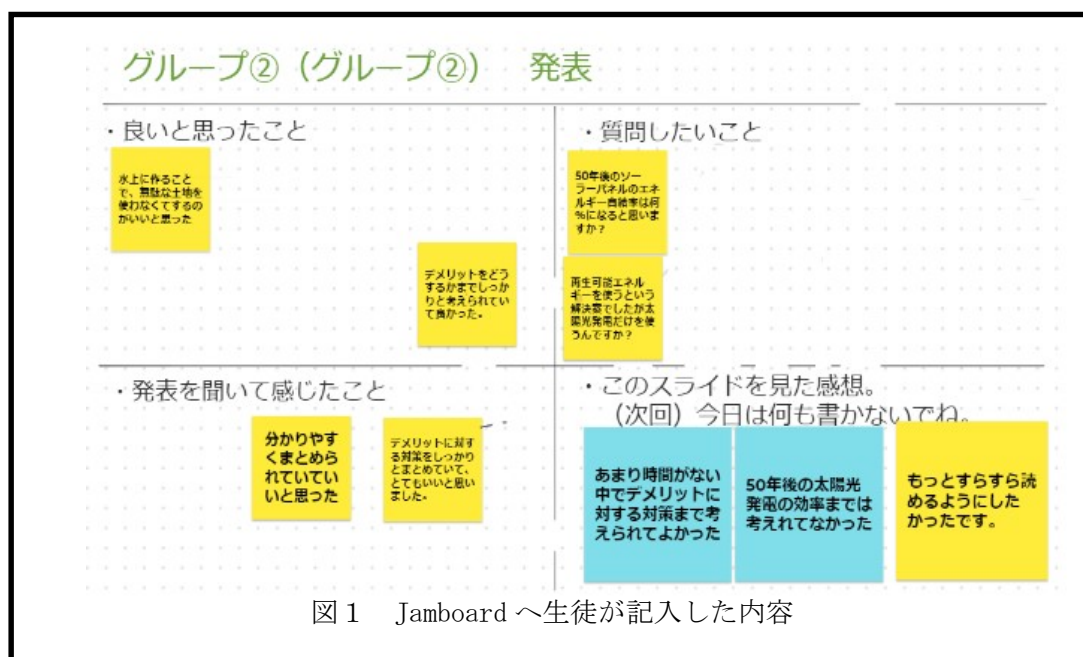


図1 Jamboardへ生徒が記入した内容

イ 相互評価方法の計画

(ア) 相互評価を行う場面

プレ研究授業をふまえて、より実践的な相互評価を「1年・工業技術基礎」、単元「知的財産」の中で行う計画をたてた。単元の指導計画及び評価規準は表1のとおりである。

表1 単元の指導計画及び評価規準						
	指導内容 蘇南ステッププログラム	学習活動	評価規準との関係			評価規準
			A	B	C	
第1回	知的財産について、知的財産権と産業財産権について理解する。	プリント学習 知識・技術の習得	○		○	授業観察 プリント
第2回	アイデアの発想について様々な手法を用いて深める。(アイデアの発想訓練①)	独創的な事務用クリップをつくる	○	○		授業観察 課題製作物 ループリック自己評価
第3回	アイデアの発想について様々な手法を用いて深める。(アイデアの発想訓練②)	仕事や勉強に役立つ便利でユニークな文房具を考える		○	○	授業観察 アイデア発想シート
第4回	アイデアの発想の成果を発表し、他者のコメントを聞きながらよりよい製品にするための課題を見つける。	第3回で発想したアイデアを発表 他者と対話		○	○	パフォーマンス課題 アイデア発想シート ループリック相互評価

ウ 相互評価方法の実践

(ア) 相互評価を取り入れた研究授業（11月22日）

イにて検討した内容にて授業を行い、第4回を研究授業とした。

研究授業の大まかな流れは以下のとおりである。

- 導入 本時の説明 単元カリキュラムの確認
- 展開① 前時において発想したアイデアを生徒より発表
自己評価・相互評価A（表2）を記入
- 展開② 発表したアイデアの内容を深める対話学習
対話学習を踏まえた練り直し案を発表
- まとめ 自己評価・相互評価B（表2）を記入
実践的なアイデアの例を紹介

表2 研究授業で用いたループリック					
相互評価用	1年 組 氏名	より	1年 組 氏名	さんへ	
工業技術基礎 相互評価（ループリック法） ステップ3終了時					
「アイデアの発想の成果を発表し、他者のコメントを聞きながらよりよい製品にするための課題を見つける」					
※本日の学習内容について、相互評価をしてみよう。					
評価規準	B 思考力・判断力・表現力			C 主体的に学習に取り組む態度	
	発想力(場面①)	表現力(場面①)	判断力(場面②)	自己効力感(場面②) 未来の人々の幸せを想像する力	レジリエンス(場面②) 試行錯誤してアイデアを形にする力
すばらしい(A)	自由に新製品を発想することができていた	アイデアを適切な言葉・表現を用い、他者に伝えることができていた	友人の発表の長所と短所を適切に評価していた	新たな発明品についてさらに人の幸せになるよう、それをモデルチェンジしようと想像していた	協働作業者と意見を出し合い、課題の最適解を探そうと努力していた
よくできている(B)	既存の製品からヒントを得て、新製品を発想することができていると感じた	アイデアを他者に伝える表現をしていた	友人の発表の長所(又は短所)を評価していた	新たな発明品を使用する人を想像しながら物の改良をしようとしていた	課題の最適解を探そうと努力していた
がんばろう(C)	新製品を発想できていないと感じた	アイデアを他者に伝える表現ができていなかった	友人の発表に評価をすることができていなかった	新たな発明品を使用する人を想像できていなかった	課題の最適解を探そうと努力していないように見えなかった
相互評価点					

(イ) 意見交換会・懇談会

研究授業終了後に、参観者と意見交換会・懇談会を開き、授業の反省及び各学校等の課題や今後の評価について検討を行った。参加者は以下のとおりである。

全国工業高等学校長協会より	小山宣樹 先生	鈴木賢二 先生	
千葉工業高校より	大下先生		
長野県下の工業高校より	11 名	本校職員	13 名

エ 学校視察 (11 月 26 日(金))

昨年度まで評価手法実践研究校であった栃木県立足利工業高等学校へ学校視察を行った。評価手法の実践例などについて学習することができた。授業見学では、製作した作品を隣同士の生徒が相互評価を行っている場面があり、良いところや課題のあるところを確認しながら学習している授業が印象的であった。その後の懇談では、生徒が評価されている場面を認識・意識することの大切さや授業内で適切な評価手法を用いることの大切さを学ぶことができた。ルーブリックを用いることは評価手法の一つであり、他のポートフォリオや振り返りシート等も組み合わせて活用する必要性を学び、視察後に本校職員に報告をした。

オ 授業改善の視点の明確化

全教科でルーブリックの開発と 3 観点評価を導入し、授業改善に取り組み、学校全体で交流し合った。具体的には次のような実践を重ねた。

- (ア) 年度初めに職員研修会 (4 月 5 日) を行い、昨年度の評価手法実践研究の成果を改めて共有し、今年度からの 3 観点評価の導入とルーブリックの活用について具体的な方法を検討した。
- (イ) 生徒に校長からルーブリックなどを用いた 3 観点評価を全教科で導入することを説明し、その目的・意義・生徒に心がけてほしいことなどについて、全校で共有した。
- (ウ) 本校は 2 学期制なので前期の成績をつけた後に各教科・科目の 3 観点評価の方法について、ルーブリックを用いた評価の具体的な方法に焦点をあてながら実践を交流し、そこから浮かび上がってきた課題を共有した。課題としては、①「学びに向かう力」についての評価の場面をもっと多くするべきであること、②相互評価について工業科だけでなく他教科でも実践をしてみるべきことなどが、あげられた。(10 月)

●特にすぐれた他教科の実践例

- A 体育 (全学年)：実技の学習について毎時間の到達目標をスモール・ステップで生徒に示し、その目標を友人と協働的に達成するように努力させ、授業終了時にルーブリックで振り返らせている。
- B 英語 (2 年コミュニケーション英語Ⅱ)：教材の内容 (ムヒカ前ボリビア大統領を描いた英文) について主人公にインタビューするという演劇形式のパフォーマンス課題を発表させ、生徒同士で相互評価をさせている。
- C 国語 (2 年現代文 B)：夏目漱石の「こころ」について生徒が「問い」をたててその答えを協働的に探究し、最後に学習の全過程をルーブリックで振り返る。
- (エ) 一年間のルーブリックの実践をリフレクションする教員アンケートを実施し、そこから浮かび上がってきた成果と課題を共有した。アンケートからは、すべての教員が授業の中にルーブリックによる評価を導入していることがわかった。(1 月)

(4) 仮説の検証

【仮説 1】 学びの自己調整力の伸長

スモール・ステップのルーブリックに加え、生徒同士の相互評価を導入することで、生徒がより精度の高い自己評価を行うことができるようになり、「学びの自己調整力」が高まる。

昨年度、生徒がルーブリックを用いた評価を行った際に、自分自身を客観的に見ることができず、教員の評価とずれることがしばしばあった。この改善として、相互評価の習慣をつけることからルーブリックの自己評価の精度があがるかどうかを検証した。また、相互評価の導入によって、自分の学習の改善すべき点により明確に気づけるようになったかを生徒のリフレクション (アンケート) によって検証した。

ア プレ研究授業について

A 生徒の自己評価のようす

昨年度から度々ループブリックを使った自己評価を行ったことや他教科でも今年度よりループブリックを使った授業を行っているため、説明をしなくても取り組めるようになっていく。自分の到達度を甘めに評価してしまう生徒がどうしても出てくるが、教員と生徒自身の評価は、概ね一致した。評価を重ねることにより、自分自身の学習を客観的に把握することができるようになったと言える。

B 相互評価の準備としての友人へのコメント（Google Jamboard）のようす

リアルタイムで批評することにより、その時々にはいただいた感想を生徒間同士で共有することができた。コメントの内容も教員がもった感想と通じ合うような的確なものが多かった。友人の発表を批評することに抵抗があるのではないかと心配していたが、スマホを使って生徒は抵抗なくコメントをしていた。

C オンラインで参観してくださった全工協運営委員からの助言

＊小山委員：ループブリックの導入は、パフォーマンス課題を積極的に取り入れるなど授業改善を促す。パフォーマンス課題においては発表が終着点ではなく、PDCAを回すきっかけとすることが大切である。

＊湯澤委員：プレゼンテーションの効果的な伝え方について、より丁寧な指導をし、ループブリックのなかに盛り込んでいくとよい。

イ 研究授業について

A 生徒の自己評価と相互評価の相関関係について

表3 生徒Bの場合（自己評価は教員評価と一致、相互評価が非一致）

1年 工業技術基礎 パフォーマンス課題 自己・相互評価（ループブリック法）

			B 思考力・判断力・表現力			C 主体的に学習に取り組む態度	
			発想力	表現力	判断力	自己効力感 未来の人々の幸せを想像する力	レジリエンス 試行錯誤してアイデアを形にする力
自己評価	生徒B	ステップ2	A	B	B	A	A
		ステップ3	B	B	A	A	A
相互評価	生徒Aより	ステップ3	A	B	A	A	A
	生徒Cより	ステップ3	A	A	A	A	A
職員評価	職員	最終評価	B	B	A	A	A
コメント			主体的に学習に取り組むことができています。継続的にやりましょう。表現力が課題のようです。人前で発表することや、適切な言葉で相手へ伝えることが今後できると良いでしょう。				

表4 生徒Cの場合（自己評価及び相互評価・教員評価が一致）

1年 工業技術基礎 パフォーマンス課題 自己・相互評価（ループブリック法）

			B 思考力・判断力・表現力			C 主体的に学習に取り組む態度	
			発想力	表現力	判断力	自己効力感 未来の人々の幸せを想像する力	レジリエンス 試行錯誤してアイデアを形にする力
自己評価	生徒C	ステップ2	B	B	B	C	C
		ステップ3	A	B	A	A	A
相互評価	生徒Aより	ステップ3	A	B	A	A	A
	生徒Bより	ステップ3	A	B	A	A	A
職員評価	職員	最終評価	A	B	A	A	A
コメント			あなたの発想力にはいい意味で驚かされました。それを生かした取り組み（例：3年総合探究）ができると良いですね。ステップ2では、自身が持てなかった主体性もステップ3ではできるようになりましたね。安定して取り組めると良いでしょう。				

授業の対象生徒が3名なので統計的な相関関係の分析はできないが、自己評価と相互評価が一致する生徒もいれば、ずれてしまう生徒もいた。Google Jamboard を使ってお互いへの批評を重ねるトレーニングを積んだ後ではあったが、相互評価の経験がただちに自己評価の正確さにつながるとは言えない。

3名のうち生徒B(表3)と生徒C(表4)の自己評価・相互評価・教員評価について考察してみたい。生徒B(表3)については、生徒A・生徒Cからの相互評価が高めとなっている。どうしても生徒は友人に遠慮して高めに評価してしまう傾向がある。しかし、生徒Aは「表現力」について教員と同じく「B評価」をしているので、適切な相互評価ができて面もある。

生徒C(表4)については、自己評価と相互評価・職員評価が一致している。この生徒の場合は、発想が優れているもののプレゼンテーションに慣れていないという特徴が明瞭であったために、評価が一致したと考えられる。それに対して生徒B(表3)のほうは、一見すると堂々とプレゼンテーションができていたが深い考察が表現できていたわけではない状態だった。生徒Aはそのことを見抜いていたが、生徒Cはそもそも自分の苦手な表現力と比較して生徒Bに高めの評価を与えたと考えられる。

全体的な傾向として、相互評価はどうしても高めに出去しまう傾向にある。その原因として、友人に対する遠慮だけでなく、自分と比較した「相対的な差」への着目をしがちなもので、友人の評価がループリックで求める評価になりにくいという面があるのではないかと考えられる。

B 生徒アンケートの実施(1・3年の対象生徒13名に実施)

「Q1 自己評価・相互評価を行って気づいたことはありますか」については、「自分自身の学習に足りない部分に気づくことができた」という意見が共通していた。自分自身がより向上するために必要なことに気づけたという点が、生徒の気づきで最も特徴的であった。他にも「自分自身が他者の評価と合っていたことで自信を持てた」という、自己評価に役立てることができたという視点もあった。

「Q2 相互評価を行うときに、自己評価を意識しましたか」については、「意識していない」という生徒が多かった。生徒たちの意識の中では相互評価と自己評価はあまりつながっていないようである。一方で、前述したように無意識のうちに自分自身と比べた相対評価として相互評価をしてしまっている面もある。

C 全国工業高等学校長協会運営委員からいただいたコメント

＊小山委員：これまで自分たちが行ってきた評価を当たり前だと思わず、生徒の変容をとらえられるような評価手法を開発することが大切である。生徒の学びにプラスの影響を与えられるような評価ができるとよい。

＊鈴木委員：評価のよりどころになるのは、学校が掲げている生徒育成方針である。そこに立ち返ることが大切。学校をあげて取り組んでいる評価手法実践研究の成果を、是非、積極的に発信してほしい。

D 本校教員どうしの懇談会の対話で出された代表的な分析

＊相互評価を自分でも実践しているが、どうしても甘めの評価になりがちである。

＊相互評価はABCの段階をつけるよりも、コメントの形で交換した方が効果的であるように思った。

【仮説2】 授業改善の視点の明確化

ループリックによる振り返りをすべての教科・科目で行うことで、目指す資質・能力についての各教科特有の見方・考え方が明確になり、教員の授業改善の視点が明確になる。

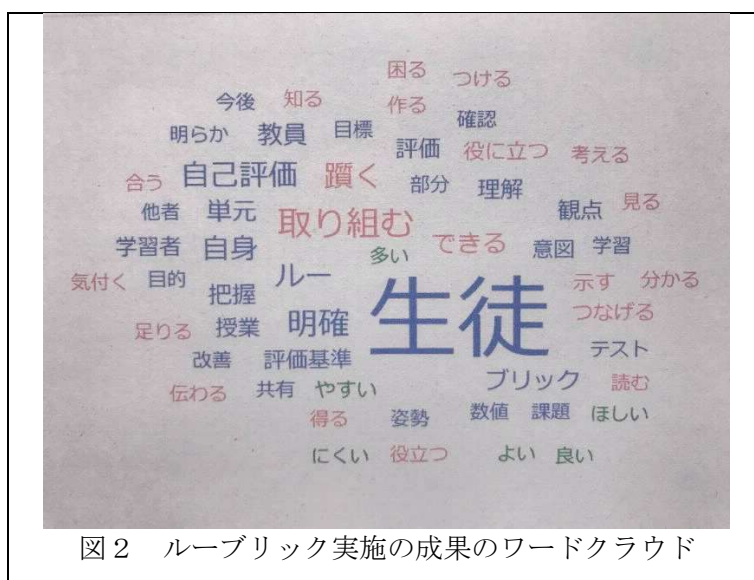
ループリックを導入した各教科の取組について教員アンケートをとるとともに、その成果と課題について対話を重ねることで、各教科の授業改善の視点を明確にしようとした。

アンケート項目 ①ループリックの活用方法、②測った力、③実施上の工夫、④実施した成果、⑤改良すべきこと、⑥実施して気づいた教科特有の課題

ア 全教員（27名）のルーブリック実践の振り返り

A 自分の専門教科の授業で取り組んだルーブリックについて

- * ルーブリックの活用方法は、全員が「生徒の学びの達成度や今後の課題を認識させることに利用」や「教員の指導の改善点を見出すことに利用」と回答している。
- * ルーブリックで測った力は、多くの教員が「思考力・判断力・表現力」や「学びに向かう主体性」に関わる資質・能力をあげている。特に「学びに向かう主体性」の中の「試行錯誤する力（回復力）」や「協働して学ぶ力」、「思考力・判断力・表現力」の中の「知識を使って思考する力」や「他者に自分の考えを伝え応答を受け止める表現力」などを測っている教科が多い。この点で新たに定めた「生徒育成方針」が、ひとりひとりの教員が授業で育成をはかるための目標になりえていることがわかる。
- * 実施上の工夫は、とても様々なことが考えられていることがわかった。以下に見るように工業科の取組だけでは見えてこなかった工夫がなされている。（新たな気づきとして、職員間で特に共有した工夫には下線を付しておく。）
 - 「単元目標を明確にして生徒と共有した」（複数）
 - 「学びの内容を忘れないよう、その都度実施するようにした」（複数）
 - 「評価の段階の違いがわかりやすくなるように、表現に意を砕いた」（複数）
 - 「自分事としてとらえられるような表現になるようにした」（複数）
 - 「達成目標をスモール・ステップで刻んだ」（複数）
 - 「どのレベルにおいても否定的な表現にならないようにした」（複数）
 - 「努力すればBレベルに必ず到達できるように設定した」（複数）
 - 「相互評価を実施した」（複数）
- * 実施した成果については、全回答の内容をテキストマイニングのワードクラウドで表示してみると次の図2のようになった。「生徒」ということばが圧倒的に多くなっているのは、「生徒」の「できる」ようになったことや「躰く」ポイントが教員に一層わかるようになったという生徒理解の向上にかかわる内容と、「生徒」の方が学びに一層「取り組む」ようになったという生徒の学びの姿勢の向上にかかわる内容の双方がある。



- * 改良すべき点については、「生徒がよりわかりやすい表現にしていきたい」という声が多く寄せられた。「今年度に全教員が取り組んだループリックをクラウド上に保存してデータベース化してほしい」という声や、「レベル判定だけでなく自由記述を重視していきたい」という声は、大切な気づきであると思われる。
- * ループリックを用いた評価を実施したところ、教科特有の課題について次のような気づきがあった。

国語「判断力を育成するような課題を作るのが難しい。」（最適解を考える授業が意外と組み立てにくい。）

数学「問題が解けたか否かで自己評価することが比較的容易である。」（逆に言うと問題が解けない生徒の努力をどう評価できるかが課題である。）

地歴公民「前提となる知識に制約されてしまう面が大きい。」（逆に言うと知識を前提としない授業（資料読解・調査等）を考案することも必要である。）

理科「科目ごとに見方・考え方が異なることを踏まえる必要がある。」

英語「知識・技能の高い生徒が、他の2観点の評価も高くなる傾向がある。」

体育「知識・技能が同じ観点ということになっているが、頭でわかっているが身体が動かないということがあるので、項目をわけて評価している。」

芸術「自己評価をする際の明確な基準をつくるのが難しい。」

家庭「学んだことが将来に役立つ自己効用感の育成を目指したいが、実際にはその自己評価はしにくいようである。」

工業・商業「パフォーマンス課題についてルーブリックは丁寧な評価ができる。その一方で、実習で個人の進度に差がある場合、ルーブリックを実施するタイミングが難しい。」

B 「産業社会と人間」「総合的な探究の時間」のルーブリック実践の振り返り

*測った力について、「学びの自己調整力」「学んだことが未来につながることを想像する力（自己効力感）」が特に重視されている。

*実施した成果として、「生徒が自分の成長を言語化できるようになった」という指摘があり、本校の教育を進めるうえでとても大切な成果であると思われる。

5. 研究成果

今年度の評価手法実践研究から、①相互評価を導入することで自己評価の精度を高めることができるとは直ちには言えないが、相互評価・自己評価を重ねていく中で、生徒は学びの自己調整をはかろうと自覚していることが明らかになった。また、②すべての教科・科目がルーブリックを導入することで、目指す資質・能力を明確にし、それを実現するための各教科特有の見方・考え方に基づく授業改善の視点をもつことが、本校の全教員によって行われることができるようになった。

以上のことは今年度からの3観点評価の導入をスムーズにし、工業科の研究授業に全県から参観者が来校したり、校長が工業校長会で取組の発表を行ったりする（10月28日）など、成果普及の機会を得ることにつながった。

また、毎年4月と12月に行っている「学校生活アンケート」の中の「自分なりのものの見方を大切にしようとしていますか」（そう思う・どちらかと言えばそう思う・どちらかと言えばそう思わない・そう思わない・無回答の5択）という質問について、12月の結果は4月の時に比べて、「どちらかと言えばそう思う」が14%低下して、「そう思う」が11%増加した。特に2・3年生は「そう思う」が15%増加した。生徒が自分軸を大切にしながら学ぶ姿勢をより一層育むために、私たちはこれからも評価手法研究を積み重ねていきたいと考えている。

6. 今後の課題

次年度に向けては、①相互評価のためにルーブリックとともにコメント式評価の活用を研究していくこと、②それぞれの教員のルーブリックをクラウド上で自由参照できるように共有すること、③生徒の評価が年間を通じて積み重なり「成長の軌跡」を自覚できるように「点」としてのルーブリック評価が「線・面」としてのポートフォリオとなるようにすること、などを研究・実践していきたい。

評価手法を工夫していくことは、授業そのものを革新していくことであり、教える知識ばかりに関心を向けるのではなく、育む生徒の資質・能力に関心を向けることである。このことについての共通理解が、二年間の実践校の取組を通じて私たちに生まれた。次年度以降も、このことを私たちの学校づくりの基礎にしていきたい。

最後に2年間の評価手法実践研究を指導してくださった、小山宣樹先生をはじめとする全国工業高等学校長協会の先生方に、深く御礼を申し上げます。

令和4年2月4日

令和3年度実践研究報告書

福岡県立福岡工業高等学校

校長 市川 仁士

1. 研究課題

学習意欲を向上させ、ICTを活用した反転学習の評価手法の研究

2. 研究目的

本校は、新学習指導要領の実施を見据えて、観点別学習状況の評価を軸とした授業改善を推進しており、学習意欲や考え抜く力の向上を目指している。発問を工夫して生徒に考えさせる場面を設定したり、生徒同士で意見交換を行い自らの考えの視野を広げたりしてその改善を行っている。あわせて、定期考査では考えを記述する設問の割合を増やすなどして、学校全体として教授に偏った授業から脱却していく雰囲気が向上しはじめた。さらなる授業改善を推進していくためには、ICT 機器の活用した新しい学習方法を取り入れた考えさせる授業に転換して、学校内外問わず学びに向かう力の資質・能力を育成していかなければならないと考えている。

本研究の1年目の取組では、工業技術基礎や実習に対する学習意欲の向上を目指して生徒に到達度を示せる実習評価シートを開発した。本研究をきっかけに、工業科の科目「実習」を中心として学び合い活動や振り返り活動を取り入れるなどの授業改善が図られた。

本研究の2年目の取組では、1年目の研究をベースとして、知識をしっかりと教授するとともに、それらを相互に関連付けて表現できる力の育成を行った。そして、その評価には教科担当者がそれぞれの単元や題材に応じたルーブリックを作成し、教員と生徒間で学習到達度を共有することができるようにして学習意欲の向上を図った。

本研究の3年目は、緊急事態宣言の発動により、授業時間の短縮が余儀なくされる事態となり、今までの学習スタイルが通用せず学習方法の転換が迫られた。しかしながら、この2年間でオンラインを活用すれば多くのことが解決できることを学んだ。生徒が本校を卒業した後は、いくつになっても学び直しができ、新しいことにチャレンジできる社会が待っていると思われ、引き続きオンラインを活用して知識や技術を習得していく方法は続いていくものと予想される。そこで、今年度はGIGAスクール構想をはじめとする教育現場へのICT環境が整い始めたことを学習の転換期とらえ、オンラインを活用して知識や技術を習得していく資質・能力を育成していきたいと考えた。コロナ収束後を見据えて、オンライン学習の在り方や教材の工夫についての研究を行い、反転学習を意識した学習コンテンツ等の教材を開発して、学習意欲を喚起させて家庭学習の充実を図りながら、本校の課題である考え抜く力の育成を行っていききたい。

3. 研究仮説

【仮説1】反転学習において、家庭学習の充実のための教材開発を行うことにより、学習意欲を喚起することができるようになる。

【仮説2】学習コンテンツの開発において、ICTを活用することにより、生徒への教材提供、学習指導及び評価ができるようになる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校は、創立 125 周年を迎えた伝統ある工業高校である。次代を担う工業人材を育成するリーダー校としての責務を果たすべく、ものづくり教育を軸とした魅力ある学校づくりを行っている。さらに、入学時より教育活動全体を通して、時間を守ることや丁寧な挨拶の励行などの社会に出て必要な態度の育成や心構えを持たせることにも力を入れている。そのため、進路に対する意識が高く、学校行事や部活動に対して大変意欲的である。多くの生徒は教員から指示されたことを行うことができるが、一方で、集団や個人で考えて問題を意欲的に解決していく場面では消極的な姿が見られ、課題の一つである。また、本校はこれまで、携帯電話を校内に持ち込みを許可してきた経緯があり、スマートフォンが主流となっている現在も同様である。内閣府が令和元年に行った「青少年のインターネット利用環境実態調査」を見てみると、高校生のスマートフォン利用状況について、SNS などのコミュニケーションの利用が 90.1%、動画視聴が 87.8%と回答する一方で「学習に使用」という割合は 53.6%にとどまっている。「学習以外に使用」と比較して「学習に使用」が非常に低い値を示している。この内閣府が行った調査結果は、本校の生徒も例外ではないと捉えることができる。そのような課題意識の中、本年度の第 1 回授業アンケートを行った。特に、下線の設問とその割合に注目をして分析をした結果、授業改善のポイントを見つけることができた。以下、表 1 と 2 に示した。

表 1 「授業内容または授業に対して生徒が感じている設問」

1	授業のスピード 「ちょうどよい」	83.6%
2	板書やスクリーンの内容 「わかりやすい」「普通」	93.4%
3	<u>授業の理解度 「あまり理解できていない」</u>	<u>10.1%</u>
4	説明の仕方「わかりやすい」「普通」	96.0%
5	先生の熱意 「熱意を感じる」「普通」	99.0%
6	プロジェクターを使った授業 「わかりやすい」「普通」	64.3%
分析結果 授業のスピードがちょうどよく、説明の仕方もわかりやすいと回答している一方で、「授業の内容を理解があまりできていない」と感じている生徒が 10%いることがわかった。板書・スクリーンをより見やすくして、説明の仕方を更に工夫するとともに、 <u>生徒が自分で考える時間や、生徒同士と学び合う時間を増やす</u> ことも有効だと思われる。		

表 2 「生徒自身の学習に対する姿勢に関する設問」

1	<u>家庭学習 「定期考査前だけ」</u>	<u>58.5%</u>
2	授業への姿勢 「積極的に参加」「まじめに参加」	97.0%
3	宿題・課題の量 「適量」	60.9%
4	宿題・課題の量「宿題や課題はない」	24.7%
分析結果 家庭学習の習慣がついていない生徒が多い現状がある。考査前以外の時期でも、生徒の気持ちと行動が <u>家庭学習に向くようなしかけ</u> が必要。		

イ 地域社会の課題

福岡県全体として、生徒のコミュニケーション能力や思考力・判断力・表現力などを育成するため、言語活動の充実を図る取組がなされている。しかしながら、福岡県教育施策実施計画によると、「授業で、課題の解決に向けて、自分で考え、自分から取り組んでいた」と思う生徒の割合は、全国平均 73.8%に対して福岡県の中学生は 71.4%と若干下回っている。この現状を踏まえて、本校で次の時代を生き抜いていく人材教育を行っていくためには、これまでのキャリア教育プログラムの更なる充実・発展に努めていく必要がある。

4. 研究内容

(1) 対象科目、単元（題材）、対象生徒

本研究の組織は、各教科から検証授業を担当する教員と主幹教諭、メディア課、研修図書課（以下、呼称をスタッフとする）で構成した。本研究が 3 年目ということもあり、認知も広がり多くの教員の協力を得ることができた。以下、2 学期の検証授業を表 3 のように設定した。

表 3 「検証授業の対象科目及び単元（題材）、対象人数」

教科・学科コース	科目・単元（題材）	対象（学年・人数）	
国語	漢字	2 年生	360 名
数学	2 次関数・三角比	1 年生	40 名
外国語（英語）	Lesson4.6 の新出語句	2 年生	20 名
地歴公民	現代社会	3 年生	40 名
理科	物理基礎	2 年生	40 名
保健体育	保健	1 年生	40 名
芸術（音楽）	イタリア歌曲	1 年生	40 名
家庭科	生活をつくる・食生活をつくる	2 年生	40 名
工業（建築）	建築構造	2 年生	40 名
工業（進学コース）	電子回路変調・復調	3 年生	39 名
工業（進学コース）	機械設計	2 年生	10 名
工業（電気工学）	情報技術基礎	1 年生	40 名
工業（電気工学）	電力技術	2 年生	40 名
工業（都市工学）	製図	1 年生	37 名
工業（電子工学）	パソコン実習	2 年生	40 名
工業（電子工学）	電気基礎	1 年生	39 名

(2) 研究経過

今年度は、反転学習の研究を進めるスタッフミーティングと並行して全教員対象の Chromebook を用いた Google for Education の研修を実施して、学校全体として家庭学習の充実に向けた取り組みを表 4 のように行った。

表 4 「今年度の研究過程」

月	研究過程概要	スタッフミーティングの内容
4・5	- 研究計画書作成、本研究へ応募 - Chromebook 校内研修①	
6	- WEB 実践研究校会議①「研究計画発表など」 - 職員会議「本年度の研究内容についての発表」 - 第 1 回授業アンケートの実施	本年度の取組内容の説明
7	「本研究の進め方について」 - Chromebook 校内研修③	- 全工協研究員による研究助言 - 進捗状況報告について - Google クラスルームの活用
8	- WEB 実践研究校会議②「研究の方向性について等」 - Chromebook 校内研修③	- Google フォームの活用 - 生徒の変容の検証方法について
9		検証授業に向けて
10	検証授業開始	研究のまとめ方について
11	実践研究校会議③「研究中間発表など」	
12	- 検証授業終了 ・検証データのまとめ - 第 2 回授業アンケートの実施	
1	最終報告書（本書）の作成	成果と課題について

ア 校内研修

1 学期は、昨年度末に配備された Chromebook の研修を数多く実施した。Windows とは構成や操作が異なるため、説明については外部の動画サイトの gacco を活用した。gacco は、多くのコンテンツがある上に、動画視聴後は修了試験（任意で受験）が行われることから大変好評であった。研修後は、職員間の情報交換や実践により活用の輪が広がり、Chromebook の貸出数が伸びるようになった。

2 学期は、Google for Education を本格活用するために、全 27 クラスの Google クラスルームを立ち上げたが、緊急事態宣言の発動に伴い時差登校や短縮授業を余儀なくされ、午後は放課といった平常とは違う教育活動となった。しかしながら、1 学期の研修成果が功を奏して、Google クラスルームを活用した生徒への課題配布や教科の連絡が本格的に行われることとなった。また、校務分掌の資料等の作成において共同編集機能の活用が広がり、教員の負担軽減にもつながった。さらに、第 2 回の授業アンケートを Google フォームで実施するという案が出されたり、生徒に毎日の家庭学習の時間を記録させ、クラスごとの学習時間の見える化を図るといった学年独自の取組が行われたりするなど、Google for Education の活用の広がりを感じることができた。

イ スタッフミーティング

1 学期のスタッフミーティングでは、これまでの取組を紹介するとともに本年度の研究内容の共通理解を図ることからスタートした。次に、各担当者が 2 学期から実施する検証授業の対象学年・クラス、単元（題材）の検討に入った。その後、検証授業の仮説及び検証方法について意見交換を行い、生徒の変容が見える化できる資料 1 の「生徒の変容を評価するルーブリック」を開

発した。開始前までにこのルーブリックの目的と使用手順（表 5）をスタッフ全員で共有し、検証授業の成果のまた、本研究での「ICT を活用した反転学習」を以下のように定義して検証授業に取り組み、検証授業後は成果や課題についての報告会を行った。

- ・Google for Education を活用した指導方法の研究を行う
- ・反転学習を意識した学習コンテンツを開発して、家庭学習を充実させる
- ・教室で反転学習を行い、家庭学習の成果を確かめる
- ・家庭学習が充実したかどうかについて成果を検証する

資料 1 「生徒の変容を評価するルーブリック」

資質・能力	内 容	レベル：C (各1点)	レベル：B (各3点)	レベル：A (各5点)	レベル：S (各10点)	1学期 平均点	2学期前半 平均点	2学期後半 平均点
1.基礎学力 定義：家庭で学習 に向かう力	家庭での学習時間	家庭学習時間は30分以下である	家庭学習時間は30分から1時間程度である	家庭学習時間は1時間から2時間程度である	家庭学習時間は2時間を超える	2.2	2.6	3.0
	家庭での学習習慣	家庭学習は週に2日未満である	家庭学習は週に2～3日程度である	家庭学習は週に4～5日である	家庭学習は毎日行う	2.3	2.8	3.2
2.学習意欲 定義：学習に対する 意欲について	準備について	授業が始まってから授業の準備をすることがある	授業前に準備が完了している	指示された授業の予習を行い、授業前に準備が完了している	指示された以外の授業の予習も行い授業前に準備が完了している	3.3	3.4	3.7
	ノートの取り方	板書されたことをノートに取ることができる	毎回授業に集中して板書されたことをノートに取ることができる	板書されたことを丁寧にノートに取ることができる	板書以外も記録するなど、ノートの取り方を工夫している	4.5	4.9	5.3
3.活用力 定義：学習内容と 社会問題を結びつ ける力	学習内容の理解	学習した内容を一応理解している	学習した内容を正しく理解している	学習した内容を正しく説明できる	学習した内容を、自分の知識や経験と関連づけて説明できる	3.0	3.1	3.7
	学習と社会との つながり	学習内容と関係のある身近な例を一つは思いつく	学習内容と活かせる身近な場面や社会問題を一つは思いつく	学習内容を社会問題の解決に役立てるための方法がわかる	学習内容を役立てるために学び続けることができる	2.7	3.0	3.3
4.チャレンジ力 定義：ICTを活用 して学習に向かう 力	Googleクラス ルーム	Googleクラスルームにログインすることができる	Googleクラスルームの情報を欠かさずチェックしている	Googleクラスルームの課題を行い、提出することができる	Googleクラスルームの情報を周囲に周知することができる	3.5	4.3	4.9
	Chromebookの 活用	アカウントとパスワードを手帳などに書き留めている	アカウントとパスワードを覚えてChromebookにログインできる	どのデバイスからでもログインできる	Chromebookの効果的な活用方法を提案することができる	3.3	3.9	4.3
5.問題解決力 定義：困難な場面 に遭遇した際に周 囲の協力を得なが らすめる力	コミュニケーション力	自ら考えることなく周囲に頼ることがある	自分の意見を述べることができる	周囲と協力をして進めることができる	自らリーダーとなり、周囲の意見をまとめることができる	3.7	4.0	4.3
	課題意識	授業内容について、受けるにとどまる	授業内容について、自分事として授業を受けける	授業内容について、自分の意見を出すことができる	授業内容について、課題解決する方法を見つけることができる	3.4	3.7	3.9

表 5 「目的と使用手順」

目的	家庭学習の充実度を知るために学習時間の見える化を行う
	反転学習により学習意欲が向上したかについて知る
	授業の理解が向上したかについて知る
	ICT 活用力の変化について知る
	コミュニケーションや協働学習へ発展したかどうかについて知る
手順	生徒へルーブリックを配布して1学期を振り返らせる
	検証授業の実施時期及び検証授業の目的や伝え、その後に期待される姿を示す
	検証授業前半で「2学期前半」、後半で「2学期後半」の欄に回答させる
	検証授業終了後はルーブリックの各項目の平均点を計算して集約・分析を行う

(3) 仮説の検証

仮説の検証として、表 4 のように多くの検証授業が実施された。紙面の都合上、その中の一つについて報告する。

「工業／電力技術 電気工学科 2 年 40 名 第 1 章 1 節 エネルギー資源と電力」

検証授業は、工業／電力技術「日本のエネルギー自給率」を学習する単元で行った。はじめに、検証授業開始前に生徒に本単元に関する表 6 の質問を行い、家庭学習として回答を行う所からスタートした。出題及び回答については Google フォームを活用した。検証授業前半では、生徒の ICT 機器の慣れや不慣れについての反応を見るために、回答にあまり時間を要しない内容とした。また、以下のように検証授業のねらいを考えた。

- (1) 検証授業の前半は学習していない内容をオンラインで出題し学習意欲を喚起する
- (2) 生徒の回答結果をクラス全体で共有して、その結果を元に授業をすすめる
- (3) 学習が進むにつれて、学びが深まるようにする
- (4) 学習の成果を見るために、検証授業前半と後半で同じ出題を行う

表 6 「検証授業前半の質問内容」

1	日本のエネルギー自給率の割合について
2	水力発電について
3	火力発電は石炭を使うかどうかについて
4	原子力発電は CO ₂ を排出するかどうかについて

検証授業前半では、生徒が家庭学習での回答を視覚的に確認できるようにグラフ化してスクリーンにプロジェクターを用いて投影した。生徒は、クラス内で回答が分かれていることや、一部の回答に偏っていることに気付くことができた。検証授業中盤では、Google クラスルームに、授業内容を補足する動画のリンク先を掲載したり、授業の振り返りを Google フォームで回答させたりした。検証授業後半では、Google クラスルームで小テストを予告して家庭学習の充実を図り、授業中にテストを行った。

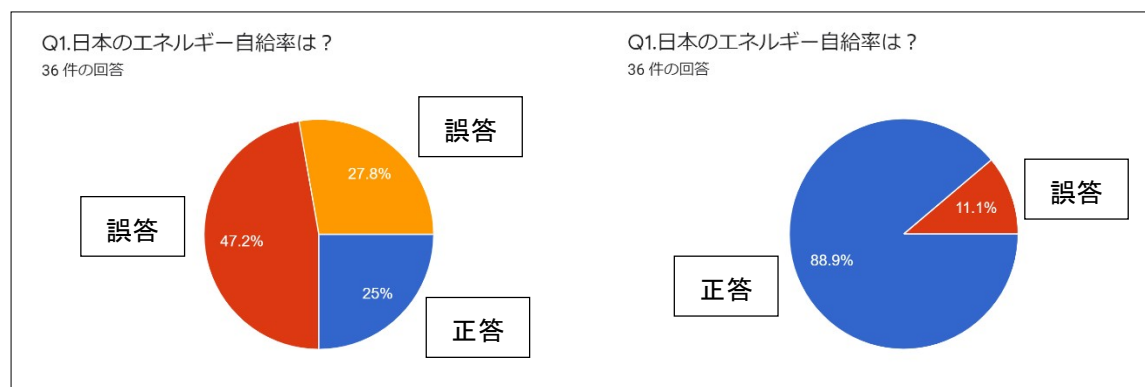


図 1 「検証授業前半と後半の回答」

さらに、理解が進んで学習内容の関連付けが行われているかどうかを把握するために、一定期間を経て検証授業前半と同様の問題を出題したところ、正解率が向上した。このことから、単に正解率が向上しただけではなく、一定期間を経ても知識の定着が見られ、それらを活用し学びが深まったと捉えることができた。

検証授業の結果、家庭で一度考えさせてから授業に取り組むことで、あらかじめ何を学ぶのか

についての心構えを持たせることができ、生徒の学習意欲の喚起につながったと考える。また、教員の板書を生徒がノートに書き写す従前の学習スタイルを見直して、オンライン学習の内容を結びつけていく授業を行うようになると、反転学習を意識した学習コンテンツの作成など、教材研究に一層の力が入るようになった。その結果、生徒の学習意欲の向上や活発な発言など、今までにない手ごたえを感じられたことが今回の検証授業で明らかとなった。

5. 研究成果

仮説検証後は、資料1「生徒の変容を評価するルーブリック」を生徒による自己評価で回答をまとめさせた。また、担当教員が資料2及び3のアンケートにより「特に成果が見られた」、「成果がみられた」の振り返りを行った。この資料1～3の資料を基に生徒と教員の意識の変容を分析して、研究の成果とすることとした。

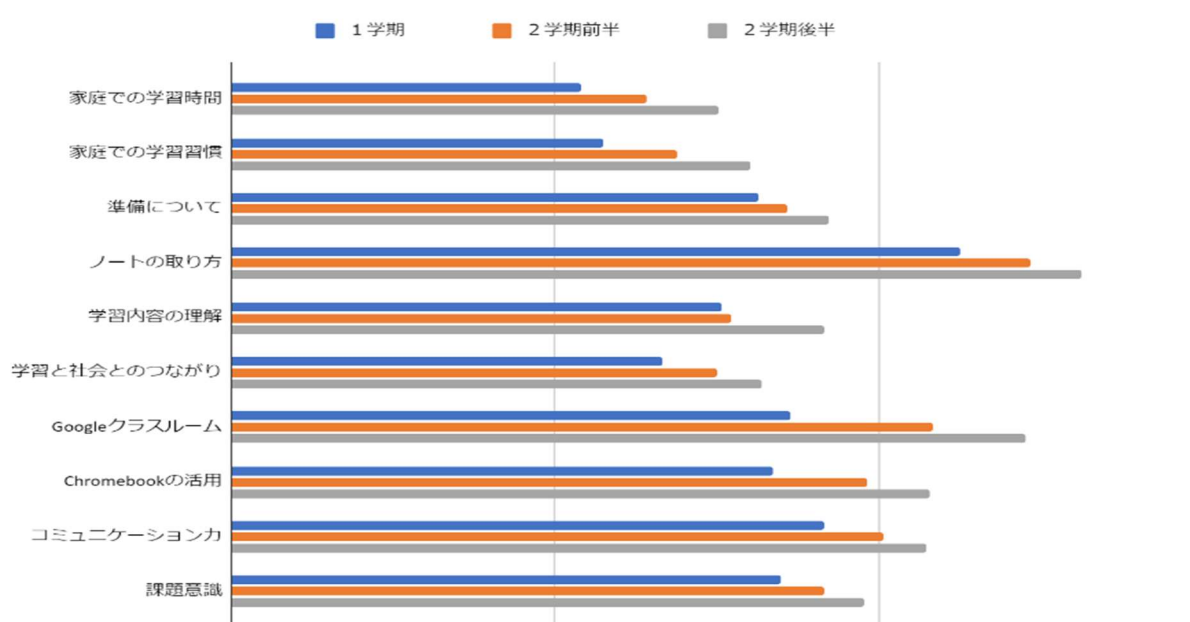


図2「生徒の変容を評価するルーブリック」の結果

図2は資料1を集計してグラフ化したものである。検証授業が進むにつれて全ての評価項目で上昇が見られた。特に家庭での学習時間や学習習慣については、1学期の授業アンケートの結果であった「学習は定期考査前にやるだけ」から検証授業の期間に限定すると改善できたと考える。よって、今後も継続的に指導を行うことで、家庭学習の習慣化を図ることができると考える。また、学習内容の理解についても伸びが見られた。学習意欲を喚起させて、生徒が積極的に授業に参加することで、自己肯定感が高まり「やればできる」「授業がたのしい」と感じていることを評価ができる。

資料2の上位からは、家庭学習の充実を図ることができた結果として授業を積極的に受ける態度や自ら調べ学習に向き合う姿が見られたこと、また、発問に対する回答が活発になるなど、仮説1の成果を上げることができたと考える。また、いわゆるスマホ世代にとってはスマートフォンを「学習」に活用させる仕掛けを行うことで、意欲的に取り組む姿が見られることがわかった。また、少数ではあるがノートをきれいに取る態度や社会問題に関連付けた考えや発言が見られたことから、生徒が自らを成長させようとしていることが伺えた。

資料 2 「生徒の変容につながる成果」 (n=13)

内 容	得 点
<u>予習を行い、授業（実習）を積極的に受ける態度が見られた</u>	12
<u>他の生徒の意見を参考にしたり、生徒同士で考えをまとめたりする姿が見られた</u>	9
<u>授業外でも自ら調べ学習をするなど、前向きな姿が見られた</u>	7
<u>発問に対する回答が活発になった</u>	7
ノートをきれいに取る態度（作業中の整理整頓）が見られた	5
社会問題に関連付けた考えや発言が見られた	2
※担当教員により「特に成果が見られた」を2点、「成果がみられた」を1点として回答してその結果を集計した	

資料 3 の上位からは、ICT 活用の幅の広がりや、今までの授業と比較して授業へのアプローチが変わるなどの変容が見られ、反転学習を意識した学習コンテンツなどの教材により、生徒に考えさせたり発表させたりする場面が増えたことが伺える。また、教材提供の方法をオンラインで行うことで生徒の学習進捗状況の把握ができるようになり、生徒が学習に対して自信を高めることができる声掛けにもつながっている。

資料 3 「授業改善につながる成果」 (n=13)

内 容	得 点
<u>ICT の活用の幅が広がった</u>	14
<u>今までと同じ授業（実習）でもアプローチが変わった</u>	9
<u>授業中に考えさせる時間が増えた</u>	8
<u>発表や振り返り活動の場面設定が多くなった</u>	7
生徒の学習進捗状況の把握が容易にできるようになった	4
導入・展開・まとめを意識してメリハリのある授業（実習）になった	3
※担当教員により「特に成果が見られた」を2点、「成果がみられた」を1点として回答してその結果を集計した	

6. 今後の課題

3年間の研究の成果から、今後の課題として以下の2点を挙げる。このような取り組みを継続的に行うことで、生徒自ら学習に向かう能動的な態度を身に付けさせることができ、工業高校で学んでいる意義や役割を自覚させ行動できる人材が育成できると考える。

- (1) 従来型の授業に戻らないために、教員の ICT 活用をさらに推進させて、生徒の主体的な学びを促すための授業改善を行い、家庭学習の促進と知識の定着や活用を図ること。
- (2) 生徒の工業に関する興味関心を更に引き出し、考え抜く力の育成のために、SDGs や社会問題を題材として取り扱い、調べ学習でノートにまとめさせたり発問を工夫したりすること。

<参考文献等>

- (1) できる Google for Education コンプリートガイド 導入・運用・実践編 インプレス社
- (2) gacco 無料で学べるオンライン講座 株式会社ドコモ gacco

カテゴリー①【専門科目・実習の指導に関する評価手法と指導方法】のまとめ

1. 研究内容

北海道苫小牧工業高等学校

専門性の向上と、授業改善に向けた取組を学科など横断的に学校全体で推進し、生徒の「自ら学ぶ力」、「状況は握力」の育成について研究をすすめた。

千葉県立千葉工業高等学校

汎用的なルーブリック開発指針を基点とした授業改善プロセスの実践的確立の研究をすすめた。

長野県蘇南高等学校

獲得した資質・能力の振り返ることができるように、ルーブリックを用いた評価手法（スモール・ステップ、相互評価の導入など）の開発と各教科の授業改善の視点を明確にする研究をすすめた。

福岡県立福岡工業高等学校

オンラインを活用して知識や技術を習得して資質・能力を育成する。そのために反転学習を意識した学習コンテンツなどの教材を開発して、学習意欲を喚起させて家庭学習の充実を図る。

2. 成果

北海道苫小牧工業高等学校

設置学科6学科全てにおいて、新学習指導要領が求める方向で改善した授業を公開し、共通教科・科目の授業改善に拡大する基盤を作ることができた。

千葉県立千葉工業高等学校

全科共通の「開発指針」を起点に「開発要領」、「ルーブリック」作成、「授業改善」にいたる授業改善プロセスを共通教科・科目(地理A)で確認することができた。

長野県蘇南高等学校

生徒が学びの自己調整をはかろうと自覚していることを明らかにでき、すべての教科・科目のルーブリック活用により、目指す資質・能力を明確にし、見方・考え方に基づく授業改善の視点をもつことができた。

福岡県立福岡工業高等学校

家庭学習の習慣化を図ることができ、学習内容の理解に伸びが見られた。反転学習を意識した学習コンテンツなどの教材開発、オンラインの教材提供により、生徒の学習進捗状況の把握ができ、声掛けなどを通して、学習に自信を高めることができた。

3. 課題

北海道苫小牧工業高等学校

普通科を含めた学校全体の研究活動に広げ、全ての教科・科目において改善に取り組む魅力ある学校を目指す。

千葉県立千葉工業高等学校

評価におけるルーブリックの活用場面、指導と評価の一体化の実現に向けて授業改善をすすめる。

長野県蘇南高等学校

コメント式評価の活用を研究していく。教員のルーブリックをクラウド上で自由参照できるように共有する。生徒が評価を「成長の軌跡」として自覚できるように「点」の評価を「線・面」としてのポートフォリオとなるようにする。

福岡県立福岡工業高等学校

教員の ICT 活用をさらに推進させて、生徒の主体的な学びを促すための授業改善を行い、家庭学習の促進と知識の定着や活用を図る。

(鳥居雄司)

2. カテゴリー②【課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】

令和4年2月28日

令和3年度実践研究報告書

京都市立京都工学院高等学校

校長 大窪 英行

1. 研究課題

課題研究「プロジェクトゼミ」における資質・能力の指導方法と評価手法の実践研究

2. 研究目的

「科学技術を通して社会の発展と人類の幸福に貢献できる人材を育成する」という教育目標実現をめざし、生徒に育成したい資質・能力「かかわる力・学ぶ力・伝える力・見つめる力」を設定し、本校の特色ある課題研究「プロジェクトゼミ」の取組を推進している。このため「学科・分野の枠を超えたグループで、様々な専門分野の力やアイデアを結集し、地域社会の問題・課題にチャレンジすること」によるこれからの「ものづくり」「まちづくり」を支える人材育成をめざしたカリキュラムマネジメントを行う。本研究では、STEM（科学・技術・工学・数学の4分野）に Arts（デザイン思考）を加えた STEAM 教育による PBL（Project-Based Learning、課題発見・解決型学習）に関する指導方法と評価手法の実践研究を進める。生徒を成長に導く形成的評価のあり方と、改良したルーブリックの活用方法など、指導と評価の一体化への意識を高め、授業改善を図る。さらに、工業科の評価方法や STEAM 教育を推進するための教材を開発する。

3. 研究仮説

各教科や総合的な探究の時間の指導過程において、新たな観点別学習状況に対する評価（ルーブリックなどを用いた評価）の効果的な活用方法を開発し形成的評価を行うことによって、生徒の学習方法や教員の指導方法を改善することができる。

(1) 仮説の背景

教育の実践においては、計画、実践、評価という一連の活動をスパイラルに繰り返しながら、生徒の活動を支える指導を展開し、目標とする資質・能力の向上を目指す。従来本校で実施してきた評価方法では、ルーブリックの評価規準・基準に基づいて評価を行い、評価結果だけにとどまりがちであった。つまり、評価が目的化し、その後の指導方法の改善につながっていなかった。そこで、評価を実施するだけでなく、評価結果を基にし、さらに高い到達度に向けた指導のあり方（各基準に対する生徒の到達度結果に応じた指導方法）について、その指導方針を明確にしていく必要がある。さらに、本年度は新型コロナウイルス感染症対策を第一とし、生徒の活動を止めない方法を創出するだけでなく、次年度からの新学習指導要領に対応した評価方法を開発していく。

ア 生徒・学校の課題

本校の生徒は、比較的素直で落ち着いており、進路目標が明確で、かつ学習意欲が高い生徒も多い。また、話し合いが必要なときは積極的に活動する生徒も多く見られる。しかし、グループ活動において一部主体的に学習に取り組もうとする態度が見られない生徒も見受けられる。また、リーダーシップが発揮されないまま活動が滞ってしまう場合もある。学校としては、将来を見据え育む資質・能力として、専攻した分野を軸に据えつつ、異分野との融合を図りながら新たな価値

値を創造する人材や、グローバル化や情報化社会に柔軟に対応できる人材など、社会の発展に寄与する人材の育成を目指す。

イ 地域社会の課題

本校は、前身の2校（洛陽工業高校、伏見工業高校）の「ものづくり都市・京都」はもとより「科学技術創造立国・日本」を支える優秀な工学系人材を産業界に数多く輩出し、京都市民からも厚い信頼を得ており、本校も伝統を継承してきている。地域社会に産業構造の激変が起きており、従来のものづくりの理念も理学・工学・社会科学やプロダクトデザインなどの領域を抱合し総合性を帯びたものに変質してきている。本校は、京都市立高校のスクール・ミッション「京都を未来へつなぐ」「京都の魅力を豊かな学びに」「京都から高校教育を先導する」を受けつつ、将来のものづくり産業を担う技術者育成と大学進学をはじめ、より高度な知識・技術を習得し、加速度的に進化する科学技術に対応できる人材を育成する教育内容を実践していく。

4. 研究内容

(1) 対象科目

ア 科目

プロジェクトゼミⅠ（課題研究）2年次 3単位

プロジェクトゼミⅡ（課題研究）3年次 2単位

（注）プロジェクトゼミⅠ・Ⅱは本校の教育の柱の一つとして位置づけており、表1に示す4つの領域を8つの資質・能力に具体化し、それを育成することを目的とする。学科や分野の枠を超えたチームを結成し、PBLの手法を用いて正解があるのかどうか分からない課題に対して取り組む探究活動を展開している。学期末ごとに、生徒及び教員はそれぞれの資質・能力に対するルーブリックを用いて5段階の評価を行う。

表1 プロジェクトゼミで育成を目指す資質・能力

領域	No	資質・能力	
かかわる力	1	主体性	主体的に取り組む力
	2	働きかけ力、情報把握力	グループの中で協働する力
学ぶ力	3	課題発見力	情報を集め選択し利用する力
	4	計画力、創造力	課題に対して解決していく力
	5	実行力	アイデアを形にする力
伝える力	6	発信力	個人やグループの考えを他人に伝える力
	7	傾聴力、柔軟性、規律力	グループワークを円滑に進める力
見つめる力	8	計画力、創造力	取組を振り返り改善していく力

イ 単元

・ 課題設定

生徒が実社会や身の回りの生活や自己との関わりの中から問いを見出し、他者と共有しながら課題を設定する。

・ 情報の収集、整理・分析

他者への説明によって知識や技能の再構造化、他者からの多様な情報収集、新たな知の創造

の場の構築が課題解決に向かっていくために有効であることに気付き、自分またはグループのアイデアを練り上げていく。

• 振り返り（まとめ・表現）

自らの活動を振り返り記録するだけでなく、そこから自らの学びを見出し意味付け、価値付け、言語化し、他者と共有する。また、振り返りを通して、自分のあり方や生き方について考え、学んだこと、感じたことを活かして自己のキャリア形成と関連付けるような進路指導を実践する。（進路指導部との連携）

(2) 対象生徒

• プロジェクトゼミⅠ 全2年生 240名

（フロンティア理数科（進学型専門学科）60名、プロジェクト工学科（工業科）180名）

学科や分野の枠を超えたグループで話し合い協働的に学んでいく。様々なアイデアや専門分野の技術や知識を出し合い、課題解決に向けて探究的な活動を展開する。

※プロジェクト工学科の内訳は、まちづくり分野72名、ものづくり分野108名。

• プロジェクトゼミⅡ 3年生（プロジェクト工学科）175名

1・2年で工業（ものづくり、まちづくり）に関する基礎的な知識や基本的な技能を習得し、より専門分野に関する興味・関心を深めつつ、今まで学んだことを活かし生徒自らが協働して課題を設定し解決する活動を行う。

(3) 研究経過

本年度は表2の年間指導計画にしたがって研究を行う。

表2 年間指導計画

月	学習活動	指導上の留意点
4	指導計画作成、ルーブリックの改良 授業開始、プロゼミノート配布	授業の目標や評価方法について理解させる。
5	課題の設定、解決策の検討	情報収集・整理によって、課題を設定させる。
6		
7	学期末振り返り	毎時振り返りを記入してきたプロゼミノートを活用させ振り返りの質を上げる。
8	解決策の検討	試行錯誤しながら、見通しを立てより良い解決策を見出していく。
9	解決策の検討	
10	中間発表（プロジェクトゼミⅠ・Ⅱ） 解決策の製作、教員研修会	中間発表によって得られた気づきを設計・製作に反映させる。
11	解決策の製作	創意工夫により課題解決策をカタチにする。
12	発表会（プロジェクトゼミⅡ） 学期末振り返り	発表準備を通して自分たちの活動内容を再整理し、価値や意義も伝える。
1	発表会（プロジェクトゼミⅠ）	
2	報告書作成 学年末振り返り	1年間の活動を振り返り次の目標を定める。

(4) 仮説の検証

ア 1、2 学期末評価における生徒の自己評価と教員の評価の変化

表 3、図 1、図 2 は、それぞれ 1、2 学期末における生徒の自己評価結果、教員の評価結果を示している。差は、2 学期末評価から 1 学期末を引いた値である。図 1、図 2 の横軸は、表 3 に示している No. に対応している。縦軸は、評価基準値を示しており、生徒の到達度（5 段階）を表している。

表 3 各資質・能力に関する各学期末の比較（生徒・教員の評価結果）

No	資質・能力	生徒			教員		
		1 学期末	2 学期末	差	1 学期末	2 学期末	差
1	主体性	3.90	3.93	0.03	3.40	3.69	0.29
2	働きかけ力、情報把握力	3.71	3.88	0.17	3.48	3.71	0.23
3	課題発見力	3.95	3.71	-0.24	3.76	3.71	-0.05
4	計画力、創造力	3.67	3.71	0.04	3.12	3.40	0.28
5	実行力	3.31	3.81	0.50	2.83	3.67	0.84
6	発信力	3.57	3.48	-0.09	3.26	3.33	0.07
7	傾聴力、柔軟性、規律力	3.48	3.55	0.07	3.19	3.10	-0.09
8	計画力、創造力	3.55	3.71	0.16	3.64	3.81	0.17

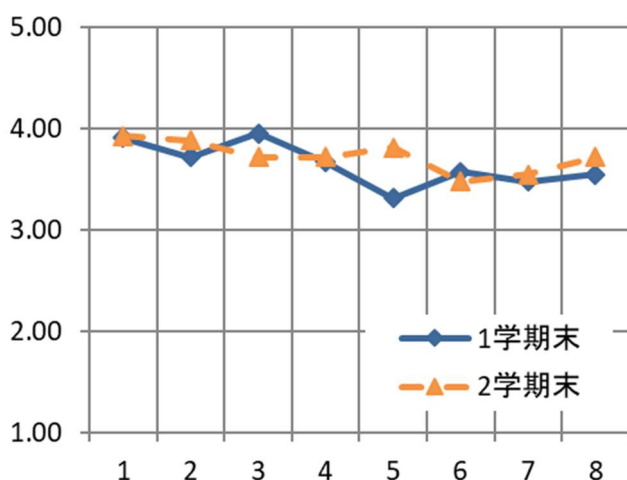


図 1 生徒の自己評価結果

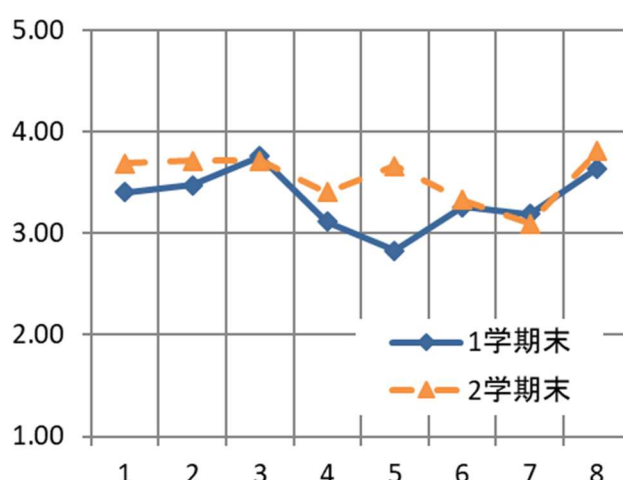


図 2 教員の評価結果

今年度は、感染拡大状況を考慮して中間発表会が対面ではなくオンラインになってしまったことなど、従前と比較して行動が制約される中での活動であった。それに関わらず、1 学期末と 2 学期末の生徒の自己評価結果及び教員の評価結果を見ると、1 学期末と比べ 2 学期末がほとんどの項目で上昇していることがわかる。図 1 を見ると、生徒の自己評価結果として、伸びが見られる観点は、「2. 働きかけ力、情報把握力」「5. 実行力」「8. 計画力、創造力」である。1 学期と比べると、平均値で約 0.2～0.5 上昇しており、主体的に取り組めた結果として、さまざまな観点の伸びが確認できた。さらに、図 3 からは、教員の評価結果として、「1. 主体性」「2. 働きかけ力、情報把握力」「4. 計画力」「5. 実行力」で約 0.3～0.5 程度の評価が上がっていることが見られる。ど

ちらも伸びている観点は類似しており、「2. 働きかけ力、情報把握力」「5. 実行力」が目立った伸びである。このことから、1 学期で情報収集や課題設定の方法を学び、さらに課題に対する解決策を検討した結果、2 学期において解決策を実際の製作につなげる活動に展開させることができ、実行力を伸ばしたと考えられる。さまざまな意見や考え、価値観がグループ内で議論されていく中で対立や衝突が生じ、それを乗り越えていく過程で生徒の成長が顕著に表れる。1 学期から 2 学期にかけて、ほとんどの観点で評価が上がっている理由としては、活動の多くで課題解決に向けて実際のものづくりが本格的に進んでいく時期であり、実際にアイデアがカタチとなる過程であるためと考えられる。従来の「ものづくり」を主眼に据えた活動よりも、生徒の内発的な動機から問題意識が生まれ、チームで課題を設定する活動が生徒の成長において効果的である。

イ 1、2 学期末評価における生徒の自己評価と教員の評価結果の差

次に、生徒の自己評価結果と教員の評価結果との差はどの程度であるかを調べてみる。表 4、図 3 は、生徒の評価結果から教員の評価結果を引いた値を表している。

表 4 各資質・能力に対する生徒・教員の評価結果の比較（学期別）

No	資質・能力	1 学期末			2 学期末		
		生徒	教員	差	生徒	教員	差
1	主体性	3.90	3.40	0.50	3.93	3.69	0.24
2	働きかけ力、情報把握力	3.71	3.48	0.24	3.88	3.71	0.17
3	課題発見力	3.95	3.76	0.19	3.71	3.71	0.00
4	計画力、創造力	3.67	3.12	0.55	3.71	3.40	0.31
5	実行力	3.31	2.83	0.48	3.81	3.67	0.14
6	発信力	3.57	3.26	0.31	3.48	3.33	0.14
7	傾聴力、柔軟性、規律力	3.48	3.19	0.29	3.55	3.10	0.45
8	計画力、創造力	3.55	3.64	-0.10	3.71	3.81	-0.10

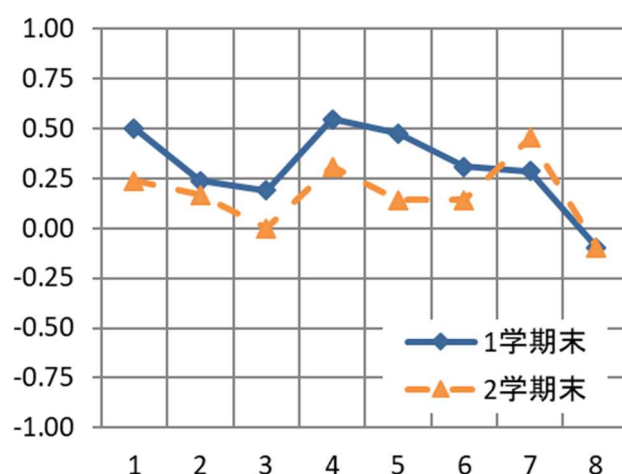


図 3 生徒の評価結果と教員の自己評価結果の差の平均値

1 学期末と比べると、2 学期末の方がほとんどの観点において、差の絶対値が 0 に近づいており、

評価結果の差異が小さくなってきていることがわかる。これは、評価規準における基準の理解が生徒と教員の間に進んでいることを示すだけでなく、生徒と教員との信頼関係が構築されたことが要因であると考えられる。また、ほとんどの観点において差が正であることから、生徒の評価結果が教員の評価結果を上回っていることが見受けられる。これが意味していることは、生徒自身が「自分はできている／できた」と活動を振り返っており、自己肯定感が高まっていることを意味している。ただし、特に差が大きい観点は、「7. 傾聴力」である。生徒の自己評価結果が教員のそれよりも高く評価していることを示している。これは教員が生徒と対話を行うべき好機であり、生徒は自分自身を外部からどのように見られているかを認識し直すことによって、自分自身をより深く理解できるようになる。

ウ 「工業」の評価方法の開発

新たな観点別学習状況の評価基準に基づく研究授業「工業技術基礎」と研究協議を実施した。これにより次のような知見を得られ、ルーブリックの作成を通じて評価基準を設定することが指導方法改善につながっている。

- ・ 指導案を作成時に新たな観点別学習状況の評価のあり方を検討した。各観点における指導方法を検討し、指導方法の改善につながった。
- ・ 授業中での生徒の指導方法について事前に検討する際に、それぞれの到達度に応じた生徒への指導方法、例えば思考力についてはスモールステップで課題を設定するなど、事前に想定・相談ができ、形成的評価として機能した。
- ・ 授業終了時にリフレクションシートを用いることで、生徒自身が自分の学習状況を把握し、自己の学習調整を見つめ直すように促すことができた。

エ STEAM教材の開発

自然科学や科学技術への興味・関心を向上させ、学習の意義や知識を活用できることを実感できるように、各教科を超えた横断的かつ総合的な授業を実施した。1 年生を対象とした「総合的な探究の時間（プロジェクト ZERO）」で科学的思考力やリテラシーを向上させ、STEAM 教育に焦点化したカリキュラムを開発した。具体的には、次の 3 つのテーマから 1 つを選択し取り組んだ。理論（仕組み）を学び、自分で仮説を立てることによって、設計、製作、検証のサイクルを効率的に回し、徐々に収束させていくことを学んだ。授業の流れは表 5 の通りである。なお、授業 1 回につき 2 時間連続の授業内容である。

- | |
|--|
| ① 望遠鏡…レンズの原理や光学の知識をもとに製作・改良する（物理・工学）→図 4 |
| ② 紙飛行機…力学の知識を活用して製作・改良する（物理・工学）、測定値の整理（数学） |
| ③ 糸電話…音（振動）の原理をもとにして製作・改良する（物理・工学）→図 5 |

表 5 授業の流れ（紙飛行機の例）

授業回	学習活動	指導上の留意点
1	「飛行機はなぜ飛ぶのか」 飛行機の飛ぶ原理を学ぶ	飛行機の飛ぶ原理や各要素の役割を説明した動画を視聴させる、図書館で本を調べるなど、生徒の探究心を広げる。

2	製作する	材料は必要最低限の物（工作用紙、割りばしなど）とする。
3	検証する、改良する	検証することによって設計または製作にどのような不具合があるのかを分析する。分析結果を設計や製作に反映する。
4	ポスターセッション 自分たちの製作物について説明し、対話の作法を学ぶ	聞き手は他のテーマの生徒であり、丁寧に言葉を選び説明し、聞き手の認知状態を想像しながら説明することを心がけさせる。



図 4 望遠鏡の製作



図 5 糸電話の製作

オ オンライン形式で中間発表会

プロジェクトゼミⅠの発表会を事前に発表内容を録画したものを視聴する形式で実施した（図6参照）。当初は、地域からも多くの人に参加していただく予定であったが、感染症対策として対面での形式から、今年度はYouTubeを限定公開し視聴していただく形式に変更した。今回の発表会では、生徒が動画を視聴し、内容に関する質問や意見を質問用紙に記入し、発表者にフィードバックした。対面での発表形式よりも、多くの発表を視聴することが可能であり、また対面形式よりも積極的に質問・コメントが出ていた。生徒の発表に対する他者の意見は、その後の活動に対する意欲を高め、生徒相互の良い刺激となり、発表会の目的が達成できた。



図 6 発表内容を録画した動画ホームページ

5. 研究成果

仮説の検証から、ループリック及び指導方法について次のことが明らかとなった。ループリックを用いた評価方法は、評価基準だけでなく、生徒の様子がわかる徴候を加えることにより、教員と生徒の共通ツールとして効果的に活用できた。指導方法については、生徒が正解があるのかどうか分からない（正解が一つではない）問いに対して探究活動に取り組むことから、設定した課題や解決策に対しての自己評価は低くなる傾向がある。その際、毎時間教員がリフレクションシートなどを活用することで、生徒一人ひとりの状況を把握し、生徒に評価結果を返すことで、生徒は自己認識を深めるだけでなく、他者からの承認によって前向きな姿勢で主体的に取り組むことができるようになる。これは、形成的評価として重要なことであり、探究活動を生徒とともに進めていく教員のあり方が問われていることを示唆している。さらに、工業科の評価方法やSTEAM教材の開発など、次年度の課題研究につながる活動を進めることができた。

6. 今後の課題

今後、「課題研究」の授業で使用しているループリックに、新たに学習状況を評価する観点を追加し、現在の観点との関連性を整理しながら、年間カリキュラムに基づいた単元や内容のまとまりに応じた改善を進めたい。今年度使用したループリックには、新たな観点別学習状況の評価が含まれていなかったり、単元ごとの評価基準がなかったりと課題があったため、表6のような年間指導計画を作成している。ループリックを作成することによって、1年間の目標を達成するために、各内容のまとまりが関連しあい、生徒の変容を段階的に評価していく上で見やすいものとなる。また、この評価方法を授業や特別活動（学校行事など）に生かすことで、学校運営の改善につなげることが期待される。

表 6 課題研究の年間指導計画

実施 月	単元名	学習内容	配当 時間	観点別評価				評価方法
				知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度		
				【学ぶ力】	【伝える力】	【かかわる力】	【見つめる力】	
4月～ 7月	思考技術の 習得	問題発見、解決の技法を学ぶ	24	問いの立て方や問題点を整理するための技法を理解する。	アイデアを整理し分類することで、問題を明確化させることができる。	他者とともに多様な視点で問題点を見出し、主体的・協働的に学習に取り組むことができる。	ワークシートや発表資料を用いて自らの取組を評価し、改善点を見出すことができる。	ワークシートによる記述 活動の様子の観察 リフレクションシート
9月～ 10月	地域課題の 学習	地域が抱える課題について、原因を調べ、解決策などを他者に伝える。	16	多角的に情報を収集し、整理する技法を理解する。	他者に伝えるための方法を学び、資料を作成することができる。	テーマに興味を持ち、問題意識を明確にして意欲的にテーマ設定をしようとする。 グループ内で協力して活動しようとする。	情報の正当性を確認しながら結論を導き出し、その結果からふりかえりや今後の計画を立案することができる。	ワークシートによる記述 活動の様子の観察 リフレクションシート
11月	中間発表と その準備	聞き手を意識した資料や伝え方を考える。他者の発表に対して積極的に質問をし、課題を明確にするための充実した対話をめざす。	8	発表の要点がわかりやすく見やすい資料を作成できる。 聴衆を意識した明確でわかりやすい発表を行うことができる。	取り組んだ成果を的確に伝えることができる。 疑問点を整理し端的に質問ができる。 質問に対して回答でき、対話を成立させられる。	相互に発表の質を高めることができるよう、高い関心と批判的思考で取り組もうとする。	これまでの活動をふりかえり、今後の目標を明確にすることができる。 他者からの意見を受け入れ、グループでの主張の真偽について考察できる。	発表資料 発表（パフォーマンス評価） リフレクションシート
12月	さらなる解決策の検討		8	取組で得られた課題点をわかりやすくまとめることができる。	発表会を受けて、状況を整理して把握し、さらなる課題解決についてグループで意見を出し合い展開することができる。	グループで協働して課題解決に取り組もうとできる。	発表会を受けて、自分たちの活動を見直すことができる。	ワークシートによる記述 活動の様子の観察 リフレクションシート
1月～ 2月	発表準備、 発表会（ポスターセッション）	取組を伝えようとする情熱と工夫に満ちた発表、意欲的に傾聴し活発な質疑をめざす聴衆で構成される発表会を実施する。	14	グラフや表を利用したりして、取組成果をわかりやすく発表ができる。 取組で得られた事項やさらなる問題点を十分に理解している。	取組成果を理解してもらえような発表の工夫ができる。要点を端的にまとめた発表資料を作成できる。	積極的に質疑に参加し、発表会をより良いものにしてしようとしている。	課題に関する情報が適切かつ正確に得られ、自分たちが設定した課題と結びつけることができる。	発表資料 発表（パフォーマンス評価）

カテゴリー②【課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】のまとめ

1. 研究内容

京都市立京都工学院高等学校

課題研究*「プロジェクトゼミ」の取組を推進している。これは、学科・分野の枠を超えたグループで、様々な専門分野の力やアイデアを結集し、地域社会の問題・課題にチャレンジする。「ものづくり」「まちづくり」を支える人材育成をめざしたカリキュラムマネジメントを行う。

STEAM 教育による PBL（Project-Based Learning、課題発見・解決型学習）に関する指導方法と評価手法の実践研究を進めることで、指導と評価の一体化への意識を高め、授業改善を図る。

2. 成果

ルーブリックを用いた評価方法は、評価基準だけでなく、生徒の様子が変わる徴候を加えることにより、教員と生徒の共通ツールとして効果的に活用できた。

生徒一人ひとりの状況を把握し、生徒に評価結果を返すことで、生徒は自己認識を深めるだけでなく、他者からの承認によって前向きな姿勢で主体的に取り組むことができるようになる。

工業科の評価方法や STEAM 教材の開発など、次年度の課題研究につながる活動を進めることができた。

3. 課題

ルーブリックに、新たに学習状況を評価する観点を追加し、現在の観点との関連性を整理しながら、年間カリキュラムに基づいた単元や内容のまとまりに応じた改善を進めたい。

課題研究*

「課題研究等」の科目においては、自ら課題を設定し、主体的かつ協働的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・統合化を図り、課題の解決に取り組むことができるようにすることとしている。

職業学科における「課題研究」においては、「調査、研究、実験」、「作品製作」、「産業現場等における実習」、「職業資格の取得」等の内容に関わる課題を設定し、学習を行うこととされている。

「課題研究等」において課題を研究する際には、様々な教科等の見方・考え方を実社会・実生活における問題において総合的に働かせる、教科等横断的な視点に基づくことが必要である。

（高等学校学習指導要領解説総則編）

（鳥居雄司）

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4年2月4日

令和3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、自己有用感を育てる評価手法の実践研究

2. 研究目的

本校の教育目標である、「任された仕事を責任をもって遂行できる気力と体力のある職業人の育成」に向けて、「専門的な知識と技能」「コミュニケーション力」「課題解決力」「協働力」の大きく4つの資質・能力に重きを置き実践研究を実施していく。本校の生徒は、自らの力でものごとをやり切った経験が乏しく、諦めてしまう生徒が少なくない。そこで、上記の資質・能力を育成するにあたって「自己有用感」を高め、学びに向かう力につなげることが重要であると考えた。そのため、地域と連携したプログラミング教室を生徒の力で企画・運営を行い、「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経て「自己有用感」を育成し、学びに向かう力を高めていく。

本研究では地域と連携しプログラミング教室を行い、その準備・実践・検討の過程の中で、本校が目指す4つの資質・能力を育成する指導方法及びルーブリックを活用した評価手法を確立する。そして地域から感謝される経験を経て、「自己有用感」を育成することを本研究の最終目的とする。最終目的に向けて、今年度は研究対象の生徒全員が上記の資質・能力を目標レベルに到達することを目指す。また、機械系課題研究と普通教科で活用できるルーブリックを作成する。

3. 研究仮説

生徒は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む。

今年度は電子情報系の生徒が課題研究の中で小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考え、研究し実践していく過程の中で研究対象の生徒全員が上記の資質・能力を4段階のうちのレベル2までに成長しているか変容をみていく。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を行い、以下の能力に関する生徒の変容を図る。

【仮説1】1年間の課題研究を通して、「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経たことで「自己有用感」が向上する。

【仮説2】プログラミング教室をグループで運営することで、意見を共有し合う「コミュニケーション力」や協力して1つの大きな企画を作り上げる「協働力」が向上する。

【仮説3】既習事項を活かしたプログラミング教室の準備、教材・資料の作成の過程を経ることにより、「専門的な知識と技能」の定着、「課題解決力」が向上する。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校における「課題研究」の中で生徒が主体的に取り組む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むので達成感に欠けるものが多かった。そのため、他者に認められ自信につながるケースが少なく、学びに向かう力が低迷している生徒が多い。

そこで、授業の中で地域に貢献し、必要とされること、喜んでもらえることを体験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いうことで、連携している小学校に相談し、プログラミング教室を実施することになった。

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、「専門的な知識と技能」「コミュニケーション力」「課題解決力」「協働力」などの本校が求めている資質・能力が定着していない現状があり、4つの資質・能力の育成の基盤となる自己有用感を高め、学びに向かう力を高めていく必要がある。

イ 地域社会の課題

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、理解促進を図っていくことができると考えた。

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た。しかし小学校で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十分な時間を作れていない現状があった。一昨年から交流のあった小学校から、そのような情報もたらされていた。また、板橋区内の小中学校では「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となるような取り組みを地域の工業高校として支援していければと考え、小学校と連携した授業を実践することにした。

4. 研究内容

(1) 対象科目

- ア 科目 : 課題研究（電気系）
- イ 単元 : 「プログラミング教室」

(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、昨年度に引き続き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 令和 3 年度 研究経過

研究予定		実際の研究経過	
4 月	課題研究テーマの設定	課題研究テーマの設定	4 月
5 月	第 1 回プログラミング教室に向けて ・相手校との打ち合わせ	第 1 回プログラミング教室に向けて ・教室のコンセプトを決める…(ア) ・授業計画案の作成…(イ) ・教材・授業準備…(イ) ・ループリックによる自己評価 (4 月・7 月)	5 月
6 月	・教材準備 ・ループリックによる自己評価①		6 月
7 月	第 1 回プログラミング教室の実施 振り返り・まとめ ループリックによる自己評価②		7 月
8 月	夏休みの工作会・体験入学のサポート		8 月
9 月	第 2 回プログラミング教室に向けて		9 月
10 月	・相手校との打ち合わせ ・教材準備 ・ループリックによる自己評価③	第 1 回プログラミング教室の実施…(イ) 振り返り・まとめ ループリックによる自己評価	10 月
11 月		第 2 回プログラミング教室に向けて 教材準備	11 月
12 月	第 2 回プログラミング教室の実施 振り返り・まとめ ループリックによる自己評価④	第 2 回プログラミング教室の実施 課題研究のまとめ	12 月
1 月	課題研究のまとめ 課題研究発表会	課題研究のまとめ 課題研究発表会	1 月
2 月	報告書提出	報告書提出	2 月

・研究予定の中で、取り消し線が引かれているものは、新型コロナウイルスの影響で本年度は実施に至らなかった。

・相手校との打ち合わせは、生徒が実際に行う予定であったが、新型コロナウイルスの影響で担当教員が行った。

ア プログラミング教室のコンセプトの検討 (4 月～5 月)

はじめに、どのようなプログラム教室を実施したいかをワークシートを活用し、各自で考え、班で意見を共有し、プログラミング教室のコンセプト（方向性）の検討を行った。班で検討していく中で、ロボットなどの動きがあるものを取り扱うことで、「小学生に楽しくプログラミングを体験してもらう」ということになり、校内にある LEGO EV3 を使うこととした。

イ 教材・授業準備 (5 月～9 月)

プログラミング教室に向けての教材・授業準備で 3 年生 6 名は、LEGO EV3 の知識の習得、プログラミング教室の計画案の作成、授業で使用する冊子・ロボットの走行コースの作成を行った。

具体的な教材・授業準備を行う前に「LEGO EV3 のプログラミング教室で最終的に小学生が何を

できるようにするのか」の目標設定や「目標達成のためにどのような課題を設定するか」を班員で検討し、授業の大枠づくりを行った。

検討した授業の大枠を基に、プログラミング教室の計画案の作成を行った。計画案作成後に模擬授業を行い、計画案を何度か見直し、試行錯誤した結果、最終的に図1のような計画案となった。

授業で使用する冊子は、小学生にもわかりやすいように文字は少なめにし、図を見て操作方法や課題内容について理解できるようなものとした。また、該当の小学4年生が学習していない漢字にはルビを振るなどの工夫を凝らした。実際に生徒が作成した授業資料を図2に示す。

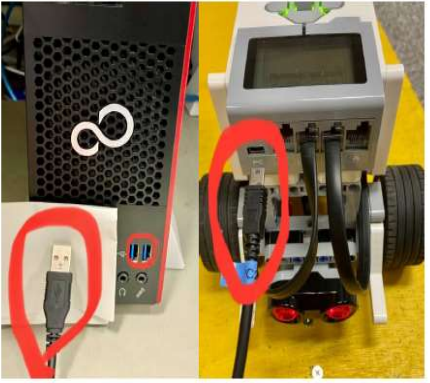
プログラミング教室 計画案		
1. 本時の目標 プログラミングにより LEGO EV3 を操作し、走行コースを完走できるようにする。		
2. 本時の展開		
時間	学習内容	指導上の留意点
導入 10分	①自己紹介 ②クイズ ③本日の流れの確認	・③の際に、走行コースを完走させることが最終目標であると伝える。
展開1 40分	①LEGO EV3 本体の電源の入れ方 ②PC と LEGO の接続 ③プログラミングソフトの使い方の説明 ④プログラムのダウンロード方法・実行方法の説明 ⑤LEGO EV3 の前進プログラムの作成 ⑥LEGO EV3 の右折・左折プログラムの作成	・教材を活用しながら説明していく。 ・③の際に今回使用するプログラミングソフトのアイコンの説明を行う。 ・プログラムを実行する際は、LEGO EV3 からコードを外し、床においてそうこうするよう注意する。 ・⑥が終了後に休憩 10 分
展開2 30分	①初級コースのプログラムの作成 ②中級コースのプログラムの作成	・展開1で学んだことを生かして、小学生の力で課題に取り組む時間とする。 ・わからない人には個別に教える。
まとめ 10分	アンケート・感想を記入してもらう	・時間がなかった場合、学校に戻って書いてもらう。 ・2, 3 人に感想を発表してもらう。

図1 プログラミング教室 計画案

せつぞくほうほう

2. パソコンとレゴの接続方法

黒いケーブルの太いほうを
パソコンの USB端子に差し込み、細いほうを
レゴの PC と書いてある所に差し込みます。



USB レゴの PC

差し込んだら接続は完了です。

図2 生徒が作成した授業資料

ウ プログラミング教室の開催（10月）

プログラミング教室は近隣の小学4年生2クラス（計74名）を対象に10月14日（木）と21日（木）の2日間開催した。4月から準備してきた授業計画や教材・教具をもとに、約100分のプログラミング教室を生徒の運営で行った。



図3 当日の様子①



図4 当日の様子②

4. 仮説の検証

【仮説 1】1 年間の課題研究を通して、「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経たことで「自己有用感」が向上する。

第 1 回 プログラミング教室を終えての生徒の振り返りを以下に示す。

＜プログラミング教室を終えて、小学生の役に立ったと感じたか？＞

- ・自分たちが教えたことを生かして、小学生が LEGO でコースを完走できたときに役に立ったと感じました。
- ・プログラミングの課題に困っている小学生に自分が教えているときに、役に立っていると強く感じました。

＜小学生には喜んでもらえたか？また楽しんでもらえたか？＞

- ・プログラミング教室の中で、「プログラミング楽しいです！」と言ってもらえた時に、小学生に楽しんでもらえていることが実感できました。
- ・小学生が LEGO の走行コースを完走して喜んでいる様子を見て、こちら側も癒されました。

＜プログラミング教室の企画・運営を終えての感想＞

- ・人の前に立って説明するのは苦手でしたが、今回のプログラミング教室ではうまく説明することができたので、自信につながりました。
- ・私は緊張で上がってしまうのでしっかりやり通せるか不安でしたが、準備・発表・まわりのサポートなどしっかりできたので良かったです。
- ・将来、子供たちを教育する職業を目指しているので、今回のプログラミング教室を通して良い経験を積むことができました。

これらの記述から、プログラミング教室の企画から運営までの一連の流れを通して、対象生徒 6 人全員が「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経ることができ、「自己有用感」の向上に繋がったと捉えられる。

【仮説 2】プログラミング教室をグループで運営することで、意見を共有し合う「コミュニケーション力」や協力して 1 つの大きな企画を作り上げる「協働力」が向上する。

【仮説 3】既習事項を活かしたプログラミング教室の準備、教材・資料の作成の過程を経ることにより、「専門的な知識と技能」の定着、「課題解決力」が向上する。

本年度は、育成したい 4 つの資質・能力の定義や評価の内容がより生徒にわかりやすい表現を見直したルーブリックを活用し、4 月（課題研究開始当初）、7 月（1 学期末）、10 月（プログラミング教室終了後）の計 3 回、生徒が 4 つの資質・能力について自己評価を行った。

自己評価のルーブリックは図 5 に示す。

図 6 から図 11 に本年度のルーブリックによる自己評価の結果をまとめる。

令和3年度 課題研究 評価用ルーブリック			3年5組 () 番 氏名 ()	
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
協働力 (グループで協力して取り組む力)	指示されたことに自分一人で行うことができる。	グループの中で、自分の役割を見つけ、作業に取り組むことができる。	自分の役割に加え、身近なメンバーの作業を手助けすることができる。	自分の特性と周りの状況を理解し、困っているメンバーの作業を手助けし、共通の目標に向かって課題研究を進めることができる。
課題解決力 (目標達成に向けてあきらめずに取り組む力)	課題に対する知識や情報を調べた。	調べた知識や情報をもとに課題を解決することができる。	作業の中で問題が生じた場合にも、あきらめずに取り組み続けることができる。	作業の中で問題が生じた場合に、解決策を見出し実行することができる。
コミュニケーション力 (傾聴力・発信力・表現力)	話し合いにおいて、他の人の話をよく聞き、理解することができる。	話し合いにおいて、自分の意見を自分の言葉で表現することができる。	話し合いにおいて、自分の意見を具体的かつ、聞き手にわかりやすく表現することができる。	話し合いにおいて、相手の意見をよく聞いた上で、自分との違いや共通点を理解し、話し合いを進めることができる。
専門的な知識と技能 (課題に取り組む力)	与えられた課題に教員の指導を受けながら取り組むことができる。	与えられた課題を授業で学んだことを生かし、自分の力で取り組むことができる。	自ら課題を探し、教員の指導を受けながら課題に取り組むことができる。	自ら課題を探し、授業や課題研究を進める中で学んだ知識や技能を生かして主体的に課題に取り組むことができる。

図5 評価用ルーブリック（電気系課題研究）

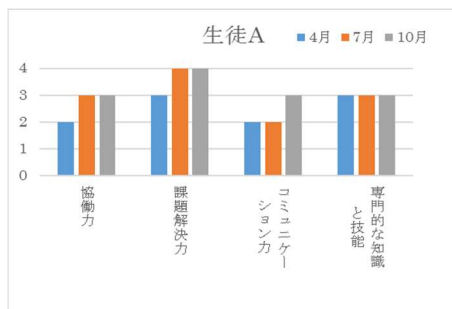


図6 生徒Aの変容

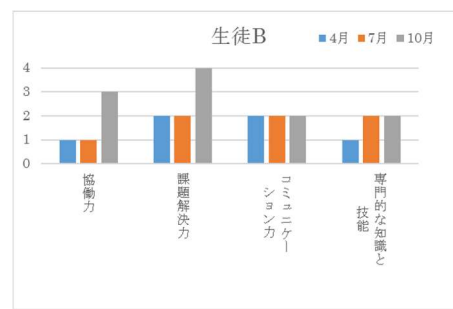


図7 生徒Bの変容

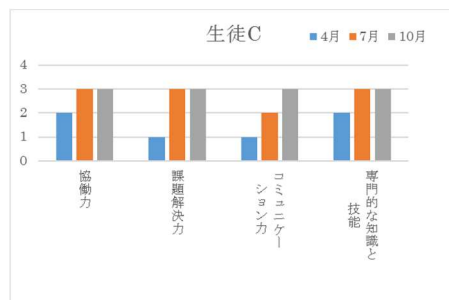


図8 生徒Cの変容

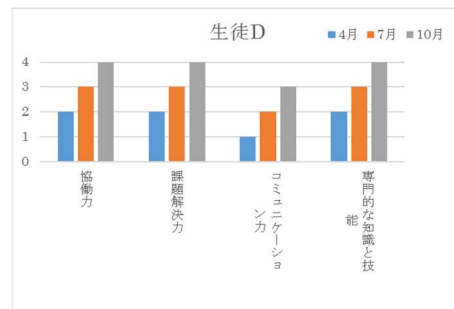


図9 生徒Dの変容

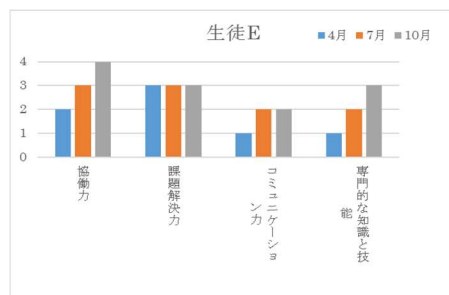


図10 生徒Eの変容

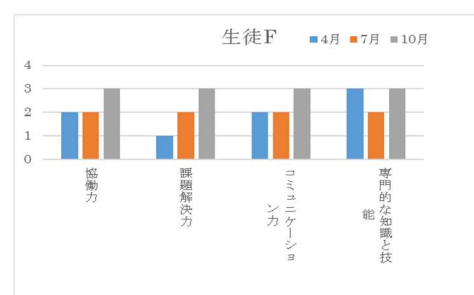


図11 生徒Fの変容

図6から図11のデータより、課題研究開始当初の4月と比べてプログラミング教室終了後の10月の評価を見ると、どの生徒も4つの資質・能力が格段に成長していることが確認できた。これは、プログラミング教室の企画から運営までの一連の流れを通して4つの資質・能力が見られたと捉えられる。

5. 研究成果

(1) 本年度の実践研究を通して、新型コロナウイルスの影響で予定通りに実施できないこともあったが、3つの研究仮説について検証することができた。

(2) 生徒自身の力でプログラミング教室の企画・運営を行ったことで、生徒の「専門的な知識と技能」「コミュニケーション力」「課題解決力」「協働力」の4つの資質・能力を「自分のことを自身で処理し治めることができる」目標レベルまで到達することができ、本校の目指す「任された仕事を責任をもって遂行できる気力と体力のある職業人」を育成することができた。

(3) 3年間の実践研究を通して、本校の電気系の課題研究における評価用ルーブリックの様式は定着したと言える。本年度は同時に機械系の課題研究や普通科（化学）でのルーブリックの作成も進めた。機械系・普通科（化学）のそれぞれ作成したルーブリックを図12、図13に示す。

(4) 作成したルーブリックの評価シートを他校の工業科や普通科にも提示し、次年度の観点別評価の導入に向けて情報共有・意見交換を行った。

課題研究 評価チェックシート

(1) 次のA～Gの項目について、あなたが現在到達していると考える段階を1から「○」をつけてください。(レベル5は到達達成度が高い)

____年 ____組 氏名: _____

レベル				1	2	3	4	5
基本姿勢	A	主体性	自発的・計画的な実行力・向上心	指示を受けながら作業できる。	指示を待たず、自発的に責任を持って作業ができる。	全体にとって必要な作業や課題を理解し、スケジュールを意図して時間管理を行える。	全体のスケジュールを意図して、時間管理を行うことができる。チームのメンバーの作業の状況を把握している。	全体のスケジュールを意図しながら、より良いものにとようと最後まで諦めずに活動している。チームの進捗状況を管理できる。
	B	問題発見力	問題を発見する力	自己の生活や社会について考えたことがある。	自己の生活や身近な環境について改善した方がよいと考えていることがある。	地域や社会において、与えられたものではなく、自ら解決したいと思う課題を何か見つけている。	地域や社会において、未来に向けて改善・改革すべきことを見つけている。また、そうなっている原因を追究しようとしている。	未来に向けて改善すべき課題を見つけ、原因を追究するうちに新たな疑問を見つけることができる。
	C	課題解決力	問題を解決する力	他者から与えられた課題について考えている。	日常の中で、自分の目の前にある課題について考えている。	課題の原因や背景を考え、解決するプロセスを提案することができる。	原因を追究し解決する様々なプロセスを検討し、一つ以上の解決策を提案することができる。	原因追究に基づいて解決策を提案し、実行可能性や解決のメリットやデメリットについて幅広く考えている。
	D	創造力	新しいアイデア力	自分の考えを持っている。	新しく学んだことや他者の様々な意見・アイデアを活用しようとしている。	自ら求めて得られたいくつかの意見やアイデアや方法・計画をうまくまとめて、自分なりのアイデアを作り出そうとしている。	独創的なアイデアや計画を創造し、周囲に分かりやすく伝えることができる。	独創的かつ、まだだれもやっていないアイデアで、多くの人に影響をあたえられる計画を立て実現しようとしている。
実践力	E	プレゼンテーション力	話す・表現に関わる力	発表の際、原稿を読んで伝えている。	発表の際、聞き手の目を見ながら伝える、ほかのチームの発表に率直な意見を言うことができる。	相手の反応を見ながら、適切な言葉づかいで自分の意見を伝えることができる。ほかのチームの発言に対し、根拠のある感想を言うことができる。	適切な言葉使いで説得力のあるプレゼンになっており、質問にも答えることができる。ほかのチームの発表に対し、根拠のある批評をいうことができる。	ジェスチャーや声の表現などによって、内容を伝え、聞き手の質問に対して、受け答えができる。ほかのチームの発表を批評し、納得させることができる。
	F	チームワーク力	仲間との共同による創造力	身近に助けを求め、かつ身近なメンバーの支援もできる。	課題解決に向けて自分のやる気を示したり、他者の提案を受け入れたりしている。	課題解決に向けて行動計画を示し、他者の提案を受け入れながら、メンバーに対して、肯定的な話し方や表現ができる。	課題解決に向けて、新たな提案や代表的な考えを示し、モチベーションを上げて前進するよう働きかけている。	チームで課題解決した成果に手ごたえが持てる。また、メンバーがその課題を完成させるのを率先してサポートしている。
	G	コミュニケーション力	他者と人間関係形成をして問題を解決する力	人々の話を聞くことができる。	人の話を聞き、メモを取ったり質問したりすることができる。	人の話を聞き、自分なりの問題意識を持つことができる。	自分から働き掛け、疑問や課題を解決しようとしている。	両者に利益のある関係を構築しようとしている。

図12 評価用ルーブリック（機械系課題研究）

ルーブリック評価「化学基礎実験」					
達成度 求められる力	観点	レベル1 (努力・支援を要する)	レベル2 (努力を要する)	レベル3 (おおむね満足)	レベル4 (十分に満足)
観察・実験について適切な操作・方法を自分から行うことができる力	[知識・技能] 適切な観察・実験操作ができる。	実験操作を誤る、又は他の人に操作を任せて実験に参加できない。	実験器具等の使い方が分からず、実験操作を誤ることが多い。	実験操作をほぼ適切に行うことができるが、誤った操作をすることがある。	実験操作を、手順通り適切に行うことができる。
	[自分から実験に取り組める姿勢] 良い実験結果と考察を出せるように、自分から提案や指摘することができる。	実験に全く参加せず、実験中の発言等もない。	実験に参加するが消極的で教員や同じ班の人から指示がない。	実験に積極的に参加する。班員と協力しながらより良い実験結果が出るように取り組める。	実験に積極的に参加し、より良い実験結果が出るように班員と協力出来る。結果に基づいた考察に取り組むことができる。
学習した内容を活用し、実験結果と考察を班員と協力してまとめられる力	[思考・判断・表現] 班の話し合いを踏まえ、自分の考えを自分の言葉で表現できる。	班の話し合いに参加しない。考察せず、明らかに他の人の考えを写している。	班の話し合いに参加するが、話した結果を活かして考察することが出来ない。	班の話し合いや実験結果をベースにして考察することができるが、自分の考えを上手く表現することが出来ない。	班の話し合いや実験結果をベースにして考察することができ、自分の考えをまとめ、表現できる。

図 13 評価用ルーブリック（化学）

6. 今後の課題

- (1) 機械系の課題研究や普通教科のルーブリックを作成したので、電気系の課題研究以外にもルーブリックを用いた評価手法を取り入れ、対象生徒を広げていく。
- (2) 校内研修などを通して学校全体にルーブリックの作成方法や評価方法について浸透させ、複数の教科で作成したルーブリックをもとに、他の教科においてもルーブリックを作成し、活用を広げていく。
- (3) 「ルーブリックによる評価をどのように評定に結び付けていくのか」、「課題研究や実習以外の場面でのルーブリックの活用方法」などについて次年度の観点別評価の導入に向けて校内で検討していく必要がある。

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

1. 研究内容

東京都立北豊島工業高等学校

地域*と連携したプログラミング教室を生徒の力で企画・運営を行い、「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経て「自己有用感」を育成し、学びに向かう力を高めていく。プログラミング教室の準備・実践・検討の過程の中で、目指す4つの資質・能力を育成する指導方法及びルーブリックを活用した評価手法を確立する。

2. 成果

1年間の課題研究を通して、「他者の役に立った」、「他者に喜んでもらえた」経験を経たことで「自己有用感」が向上した。

プログラミング教室をグループで運営し、「コミュニケーション力」や協力して1つの大きな企画を作り上げる「協働力」が向上した。

準備、教材・資料の作成の過程を経て、「専門的な知識と技能」の定着、「課題解決力」が向上した。

生徒によるプログラミング教室の運営を経て、4つの資質・能力は目標レベルまで到達し、目指した「任された仕事を責任もって遂行できる気力と体力のある職業人」を育成することができた。電気系の課題研究における評価用ルーブリックの様式は定着し、機械系の課題研究や普通科（化学）でのルーブリックの作成も進められた。

ルーブリックの評価シートを他校の工業科や普通科にも提示し、次年度の観点別評価の導入に向けて情報共有・意見交換を行った。

3. 課題

機械系の課題研究や普通教科のルーブリックを活用して、電気系の課題研究以外にもルーブリックを用いた評価手法を取り入れ、対象生徒を広げる。

学校全体にルーブリックの作成方法や評価方法について浸透させ、複数の教科で作成したルーブリックをもとに、他の教科においてもルーブリックを作成し、活用を広げる。

次年度の観点別評価の導入に向けて校内で検討する。

地域*

地域の教育資源や学習環境（近隣の学校や大学，研究機関，社会教育施設，生徒の学習に協力することのできる人材など）の実態を考慮し，教育活動を計画することが必要である。

教師の指導力，教材・教具の整備状況，地域の教育資源や学習環境（近隣の学校や大学，研究機関，社会教育施設，生徒の学習に協力することのできる人材など）などについて客観的かつ具体的に把握して，教育課程の編成に生かすことが必要である。

（高等学校学習指導要領解説総則編）

（鳥居雄司）

お わ り に

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
事務局長 鈴木 賢二

文部科学省委託事業の受託を契機に、平成 28 年度から、全国工業高等学校長協会(全工協会)の継続事業として「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」に取り組んできた。この研究は、株式会社ベネッセコーポレーション様の全面的なご協力があったことを、まず初めにご報告とお礼を申し上げたい。

新しい評価について、今回の学習指導要領改訂では、資質・能力を育成する三つの柱として「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」で整理され、この三つをバランスよく育成するためには、それぞれの観点ごとに生徒の学習状況を把握・評価し、指導や学習の改善につなげる、いわゆる「新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実」が目標とされた。

令和 3 年度の研究校は、最終年度であることから新規研究校の応募はなかったが、前年度から継続した 6 つの研究校が、①専門科目・実習の指導に関する評価手法と指導方法に 4 校、②課題研究の指導に関する評価手法と指導方法に 1 校、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に 1 校に分かれ協会のホールに集合し、情報共有を図りながら推進する予定であった。ところが、新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、急遽、Web 会議を摸索することになった。研究参加校は、ネットワークインフラを点検するとともに、協会をホストとするリハーサルの後、3 回の Web 会議を実施した。コロナ禍であることを利用し、新しい会議方法を導入できたことも、成果の一つである。

今年度は、研究 4 年目の京都市立京都工学院高等学校、研究 3 年目の福岡県立福岡工業高等学校・東京都立北豊島工業高等学校、研究 2 年目の北海道苫小牧工業高等学校・千葉県立千葉工業高等学校・長野県蘇南高等学校が研究メンバーである。また、公開研究授業は、新型コロナウイルスの感染が沈静化した 10 月から 12 月に実施された。地域によっては感染拡大防止のために公開を控えた学校もある。このような厳しい状況の中、本研究に参加いただいた学校から研究の成果として、報告書を提出いただいた。各研究校が、それぞれの特色ある取組により研究を推進していただいたことに感謝するとともに、その成果を発揮し工業高校生の育成に邁進していただけるものと確信している。

おわりに、会員校の皆様にご報告書をお届けし、「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」についての取組を参考にさせていただきたい。本研究は、令和 4 年度からスタートする高等学校学習指導要領の円滑な実施に有用な研究であると考えている。今年度(令和 3 年度)までの 9 年間に参加した研究校にお礼を申し上げるとともに、全国工業高等学校長協会の会員校へのご指導・ご助言をいただきたい。新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実が、工業教育のさらなる発展の一助となれば幸いである。

