

2. カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】

平成 27 年度研究実践報告書

仙台市立仙台工業高等学校

校長 西 尾 正 人

1. 研究課題

「実習」や「課題研究」における授業内容の工夫と指導・評価の在り方

2. 研究目的

学校から社会へのスムーズな移行のため、「自他の理解能力」、「コミュニケーション能力」、「課題解決能力」の 3 つの資質・能力の向上を図りたい。そのために、「実習」や「課題研究」においてルーブリックを活用し、3 つの資質・能力の理解と育成につながる指導方法と評価手法の開発を行う。

3. 研究仮説

ルーブリックを活用した指導・評価を行うことによって、「自他の理解能力」、「コミュニケーション能力」、「課題解決能力」の資質・能力について、その理解と活動の振り返りができるようになり、それらの資質・能力の向上を図ることができる。

(1) 仮説の背景

本校は仙台市の東部に位置し、平成 28 年に創立 120 周年を迎える歴史ある伝統校である。多くの卒業生が全国各地で地域産業の担い手として活躍している。約 7 割の生徒が就職希望を希望している。資格取得や部活動の奨励、教科学習の充実などを通し、学校から社会へのスムーズな移行を視野に入れた教育活動を行っているが、不採用になる生徒がでてきている。産業界が求める資質・能力を明らかにし、これまでの指導方法や評価手法を改善することが必要になっている。

ア 生徒・学校の課題

教科学習の評定や資格取得に積極的に取り組んだ生徒より、運動部系の部活動で熱心に取り組んだ生徒の方が採用される傾向が見られたり、「積極性不足」や「コミュニケーション能力不足」などの理由で不採用になる生徒がでており、産業人として必要な資質・能力を明確にすることやその指導方法や評価手法が課題となっている。

イ 地域社会の課題

中小企業では、少子化・技術者の高齢化が進み、構造的な人材不足とともに技能・技術の伝承が課題となっている。また、技能と課題解決能力を組み合わせた総合的な価値創造力を持つ人材の育成が求められているが、十分に応えているとは言い難い。

(2) 研究の手法

- 1) 電気科、建築科、機械科、土木科の 4 学科の「実習」や「課題研究」において、ルーブリックを活用した指導・評価を実践し、その効果と汎用性を検証する。
- 2) 4 学科で取り組んだ内容を動画として記録し、授業分析を行う。
- 3) アクティブ・ラーニングなどの課題解決型学習を取り入れて資質・能力の変容を検証する。
- 4) 学習指導案を作成し、公開授業及び授業研究会を実施し、幅広い視点からの検証を行う。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科：「工業」（電気）（授業実践撮影協力：建築，機械，土木）

イ 科目：「電気実習」

ウ 単元：電気工事实習

(2) 対象生徒

電気科 2 年 34 名

1 年次に実践したルーブリックを活用した指導・評価をもとに、資質・能力の変容の分析を行う。

(3) 評価手法

アクティブ・ラーニングとルーブリックを活用した指導・評価

(4) 指導方法

本校の電気科は、3 年生の 2 月中旬に、地域に貢献する職業人を育成するために、テクノボランティア（電気工事編）を実施している。テクノボランティアは、学校近隣の団地を訪問し、電気工事組合の指導のもと高齢者宅のスイッチをランプが点灯するスイッチに交換、照明の清掃活動をするなど専門性を生かしたボランティア活動のことを意味している。実施に向けて、実践的な電気工事に関する課題をグループで検討・作業させ、主体的に課題解決にあたらせる。

今回生徒には、専門的職業人として必要な資質・能力の向上を目的に、パフォーマンス課題を与え、ルーブリックを活用した指導・評価を行うことにした。パフォーマンス課題（実践的な電気工事の課題）のワークシートを 8 班編成のグループ（3～4 名/班）に配布して、グループで話し合いや、教え合うなどの活動を通して結論をまとめさせる。グループ内の結論をもとに実践的な電気工事の作業を実施し、グループで作業する上で自分の役割を確実に果たすことの大切さを感じさせる。

学習活動のねらいは、次の 3 つである。①ルーブリックを活用した指導・評価を通して職業人として必要な資質・能力を育成する。②テクノボランティアを意識させた学習活動で、地域社会に貢献することの大切さを理解させる。③電気工事实習で学んだ知識・技能がどのように実社会で応用させているか体験させ、失敗や成功から学ぶ機会を与える。

(5) 研究経過

	学習内容	具体的な学習活動	指導・評価方法
第 1 時 7 月 23 日	テクノボランティア 事前検討会	テクノボランティア実施に向けた事前検討を課題とする。グループで模造紙と付箋を利用したブレインストーミングにて課題解決をまとめ発表させる。	ルーブリックを活用した指導・評価
第 2 時 10 月 23 日	電気工事総合実践 （公開授業）	実践的な電気工事作業を課題とする。グループで検討し、結論に基づき、電気工事作業パネルを用意しテクノボランティアの作業を体験させる。	ルーブリックを活用した指導・評価
第 3 時	テクノボランティア実践	電気工事組合指導のもとテクノボランティア（電気工事編）を実施させる。	ルーブリックを活用した指導・評価

[7月23日の授業実践について]

7月23日の「電気実習」の授業内容は、「テクノボランティア（電気工事編）実施に向けた事前検討会」とし、テクノボランティアを実施するための課題（図1）を設定した。

■テクノボランティア（電気工事編）事前検討会■

電気科2年 組 番 氏名

1班	1
2班	2
3班	3
4班	4
5班	5
6班	6
7班	7
8班	8
9班	9
10班	10
11班	11
12班	12
13班	13
14班	14
15班	15
16班	16
17班	17
18班	18
19班	19
20班	20
21班	21
22班	22
23班	23
24班	24
25班	25
26班	26
27班	27
28班	28
29班	29
30班	30
31班	31
32班	32
33班	33
34班	34

3年生の2月ごろにテクノボランティア（電気工事編）を実施します。テクノボランティアは団地の高齢者を訪問し、電気実習で学んだ知識・技術などを活用してスイッチやコンセントの交換など、奉仕活動を行うことです。テクノボランティアの作業を指定した班（訪問マナーなども含む）を11月ごろにグループで取り組む、総合実習を実施します。今回はその事前検討会となります。

グループで上記のことについて、検討を行ってください。グループは電気工事専攻とさせていただきます。団地の方から仕事を依頼され、電気工事の作業するチームです。積極的に検討会に参加してください。

※各班の模造紙と付箋は自由に使用してください

活動内容①
班長1名と電気工事作業をするペア2名を決めてください。
班長() 作業ペアの ()-()

活動内容②
班長がまとめた後となり、次の項目について検討してください。
(1)訪問して電気工事作業を行うとき、必要なもの(持参する工具など)を検討しなさい。
(2)訪問したときのマナーを検討しなさい。
(3)作業開始前にすること作業実施時に注意することを検討しなさい。
(4)作業終了後にすることを検討しなさい。
(5)テクノボランティアを実施するにあたり班(チーム)の課題と解決策を検討しなさい。

※各班で検討した内容を最後に発表してもらいます。

図1 テクノボランティアを実施するための課題

授業を行う際に使用した、資質・能力のルーブリック（スキルアップシート）は（図2）である。ルーブリックの使用方法としては、授業の前にルーブリックを生徒に配布し、職業人として必要な資質・能力について説明を行う。そのうえで生徒の学習活動における到達目標を設定させる。グループごとの担当教員がルーブリックを活用しながら指導・評価を実践していく。学習活動後には、生徒に資質・能力のルーブリックをフィードバックし、生徒個人の活動を振り返りさせる。学習活動の形態としては、1クラス9班編成（3～4人/班）として課題について模造紙と付箋を利用しながらグループ検討させ、検討結果を最後に発表させる内容である。授業展開について担当教員間で事前打合せを密に行い、指導と評価には4人の教員（2グループ/人）があたった。

■資質・能力（電気工事編）スキルアップシート■

電気科 2年 組 番 氏名

電気実習 (電気工事編) 実施

※今日の活動で習得した、次のように取り組めるといふべきこと。

項目	5	4	3	2	1
主体性 他者の意見を尊重し、自分の意見を主張する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。
働きかけ力 他者の意見を尊重し、自分の意見を主張する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。
柔軟性 自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。
課題発見力 自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。
計画力 自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。
創造力 自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。	自分の意見が実現し、他者の意見が実現する能力がある。

※今日の活動で習得した、次のように取り組めるといふべきこと。

※今日の活動で習得した、次のように取り組めるといふべきこと。

図2 資質・能力のスキルアップシート

検討課題は以下の5つである。

- 1) 団地を訪問して電気工事作業を行うとき、必要なもの（持参する工具など）を検討しなさい。
- 2) 団地を訪問したときのマナーを検討しなさい。
- 3) 作業開始前にすること作業実施時に注意することを検討しなさい。
- 4) 作業終了後にすることを検討しなさい。
- 5) テクノボランティアを実施するにあたり班（チーム）の課題と解決策を検討しなさい。

ループリックを活用し生徒の資質・能力が育成されるような教員の指導（声がけなど）については、動画を撮影し、担当教員間で分析を行うことにした。



図3 グループ活動で課題検討している様子

[10月23日の授業実践について]

10月23日は研究実践の取り組みを広く知っていただくため、公開授業として実践を行った。全国工業高等学校長協会様をはじめ、仙台市教育委員会様から県内外 36 名の先生方に参加いただいたの公開授業となった。「電気実習」の授業内容は「テクノボランティアに向けた電気工事総合実践」としてテクノボランティアに向けての実践的な電気工事課題（図 4）を設定した。

[illegible]

図4 テクノボランティアに向けての実践的な電気工事課題

資質・能力のルーブリックの使用方法は、前回と同様で目標を設定し、活動を振り返り記入させる。というやり方である。指導・評価の担当教員も同じ班を担当し、事前打合せで学習指導案をもとに指導上の留意事項を確認した。授業展開は、テクノボランティアを視野に入れ、部屋をイメージした電気工事作業パネルを用意して、班ごとに電気工事の作業をさせる課題である。作業開始前に班ごとに課題に

ついて模造紙と付箋を利用し検討をさせ、班ごとの結論のもと電気工事の作業を協力して行うという内容である。また、電気工事作業パネルは2台準備しているので作業していない班は、他の班の作業を分析できるように観察シートも準備して行った。ビデオカメラで動画をプロジェクタでスクリーンに映写して作業の様子を観察しやすくする工夫を行った。課題は以下の4つである。

- 1) グループ内で役割分担を決める。(班長および前面作業ペアと背面作業ペアを決める。)
- 2) 複線図を検討する。
- 3) 効率的な作業手順について検討する。
- 4) 作業上の注意事項を検討する。

(図5)は班ごとに課題について検討している様子であり、教員は資質・能力のルーブリックをもとに指導と評価をしている。(図6)は検討結果に従い班ごとに電気工事の作業をしている様子である。

(図7)は他の班の電気工事作業を分析するための観察シートであり、(図8)は作品のチェックポイントシートである。



図5 グループ活動で課題について検討している様子



図6 グループごとの電気工事作業の様子

電気工事総合実践 観察シート			
電気科 2年	組	氏名	記入日
年 月 日	学 年	月	日
目 的	電気工事	電気工事や電子回路の組立・検査・修理を通して、知識・技能・態度・能力を身に付ける。	
大 体 の 観 察 点	作業の様子	作業の様子を撮影し、気づいたことを記入しなさい。	
【観察1】作業手順や作業上のことについて	【観察2】チームとして役割(作業)していることについて	気づいたこと	
班			
1班	観察1		
2班	観察1		
3班	観察1		
4班	観察1		
5班	観察1		
6班	観察1		
7班	観察1		
8班	観察1		

図7 観察シート

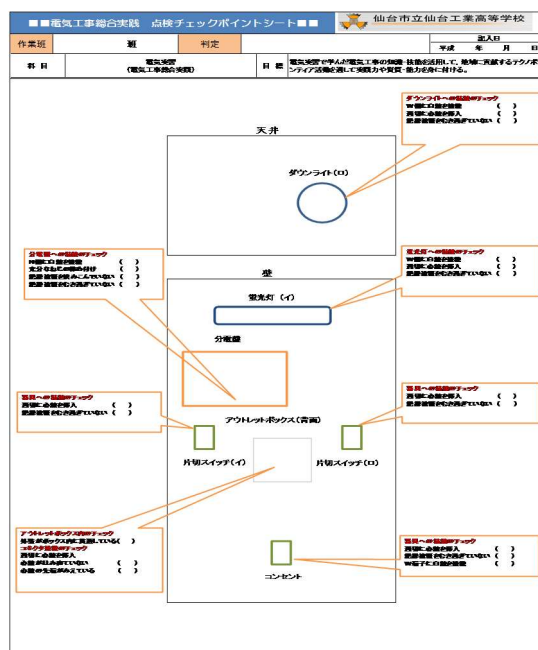


図8 チェックポイントシート

公開授業当日は、生徒も緊張している様子ではあったが、班ごとに課題について検討をし、協力しながら電気工事の作業に取り組んでくれた。(図9)は当日の様子である。教員により班ごとにループリックを活用した指導・評価が行われている。また、完成した作品はチェックポイントシートで検査し、通電試験（実際に蛍光灯やダウンライトの点灯やコンセントに掃除機を接続し運転してみる）を行う。各班の作業が終了してから班ごとに活動を振り返り、そして発表を行わせた。「テクノボランティアでは相手の気持ちを考えて、頑張りたい。」という、すばらしい発表であった。



図9 公開授業の様子

《公開授業の学習指導案一部抜粋》

(1) 題材名「電気工事総合実践」

(2) 本時のねらい

- ・ループリックを活用した指導・評価を通して職業人としての必要な資質・能力を育成する。
- ・テクノボランティアを意識させた学習活動で、地域社会に貢献する意味を理解する。
- ・電気工事实習で学んだ知識・技能を活用した作業を体験させ、グループで協力しながら活動する大切さを理解する。

(3) 本時の評価規準

ループリックを活用した評価（別紙参照）

(4) 学習指導上の工夫

- ・2班あたり1名の教員をあて、ループリックを活用した指導・評価を行う。
- ・資質・能力の評価が上がるような手立てを行う。
- ・電気工事の作業中は誤結線や重大欠陥がない指導を行う。

(5) 準備物

電気工事作業パネル（2台）、電気工事用工具、電気工事材料、安全帯、通電検査時の負荷、電源ドラム、プロジェクタ、ビデオカメラ、デジタルカメラ

(6) 本時の展開（3時間）

段階	学習活動と主な発問	形態	指導上の留意点	評価
導入 (5分)	1.挨拶・号令 2.本時の学習活動を説明する。 ○テクノボランティア（電気工事編）を想定した電気工事の課題をグループで検討して作業を行わせる。 3.授業の流れを説明する。 ○グループでのパフォーマンス課題を班長に配布するので班長をまとめ役としてグループで課題について検討しワークシートに記入させる。(20分) ○検討内容に沿って、電気工事作業を実践させる。作業終了後は実際に通電検査を行わせる。 (作業時間は25分+検査・後片付け5分) ○作業実践について班ごとに発表させる。 ○本日の学習活動を振り返らせる。(生徒個人の振り返り) ○休み時間は全部の班が作業終了後に10分とする。 4.指導・評価を担当する先生を紹介する。	全て 8班編成 1班 (1~4) 2班 (5~8) 3班 (9~12) 4班 (13~16) 5班 (17~20) 6班 (21~24) 7班 (28~31) 8班 (25・26 32~34)	・今回の学習活動で前時にループリックで自分の設定した目標（資質・能力）が達成できるように意識させる。 ・グループでの検討の際に他者の否定をすることは言わないよう指導する。 ・わからないことは、グループ内で教え合い共通理解を持たせる。	別紙 ループリックを活用した評価

展開① (20分)	1・2班 三浦先生 3・4班 中本先生 5・6班 畠山先生 7・8班 佐々木先生 5. ルーブリックにて活動の自己目標を確認させる。 ○グループ活動のとき、自分の設定した目標を達成できるように積極的に活動させる。 6. 班長に課題を配布する。 7. 課題について説明しグループ検討および工具および材料点検をさせる。 (グループ活動の指導・評価は3.の割り当てによる。) ○検討用模造紙を使用させる。 ○電気工事作業の模造紙を確認させる。 ○電気工事作業・パネルの前面作業2名と後面作業2名を決めさせる。 ○電気工事作業手順および注意事項を考えさせる。 ○他班の活動様子を観察させ感想を記入させる。	全て 8班 編成 グループ	・グループ活動に積極的に参加し、話し合いにより決まった自己の役割を確実に果たすように指導する。 ・作業上不明なことは、グループ内のメンバーで教え合い、作業ミスがないように共通理解のもと作業に入るよう指導する。 ・テーブルに事前に必要なものは準備しておき、工具や材料に不足がないかも確認させる。	別紙 ルーブリックを活用した 評価
展開② (25+5分)	8. 電気工事実践作業 全体の展開予定 9:50 概要説明 (5分) 9:55 グループ検討および工具・材料点検 (模造紙使用) (20分) 10:15 1班・2班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(三浦) 作業助言：1班 (中本)・2班 (畠山) 10:45 3班・4班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(中本) 作業助言：3班 (畠山)・4班 (佐々木) 11:15 5班・6班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(畠山) 作業助言：5班 (佐々木)・6班 (三浦) 11:45 7班・8班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(佐々木) 作業助言：7班 (三浦)・8班 (中本) 12:15 各班より作業について発表 (5分) 12:20 休憩 12:30 担当者からの講評およびルーブリックを配布し活動の振り返りをさせる。 12:40 解散	全て 8班 編成 グループ	・生徒が主体的に取り組むことができるように指導する。 ・他の班の活動の様子を分析し観察シートに記入させる。 ・電気工事作業中は、できるだけグループのメンバーだけで相談し欠陥のないように完成させる。 ・後片付けも大切な作業の一つであると意識させる。 ・「お客様の大切なものを工事している」ということを意識させる。 ・ルーブリックの生徒の目標設定で伸ばしたい資質・能力が達成できるように働きかける	別紙 ルーブリックを活用した 評価 作品 点検チェックポイント シート評価
まとめ (10分)	9. 担当者から講評・生徒の活動振り返り ・各担当者から簡単に講評する。 ・ルーブリックを配布し生徒個人の振り返りを記入させる。 ・解散	全て 8班 編成 グループ	・ルーブリックの振り返りを記入させ回収、先生からのアドバイスを記入し後日、生徒へ返却する。	

(6) 仮説の検証

昨年度は、従来の「電気実習」の実習項目で「ルーブリックを活用した指導・評価」を実施した。今年度は、生徒に「電気実習」で身に付けた知識・技能を活用しながら課題解決に取り組ませる。そして地域社会とのつながりを考えさせたいという思いからテクノボランティア（電気工事編）を「電気実習」の授業計画に取り入れて生徒の職業人として必要な資質・能力の育成を試みた。

7月がテクノボランティア事前検討会であり、10月がテクノボランティア電気工事総合実践である。両授業とも課題についてブレインストーミング（模造紙と付箋）でグループ検討させ、考えをまとめさせて発表し、実践する展開にした。生徒は従来の実習形態とは違い、意欲的に取り組んでくれた。課題について、生徒がグループで活動した様子を資質・能力のルーブリックを活用しながら指導・評価し、集計結果の比較を行った。（図9・10）

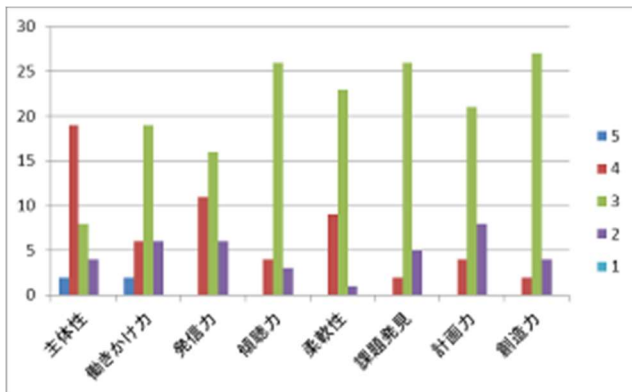


図9 7月実施の集計結果

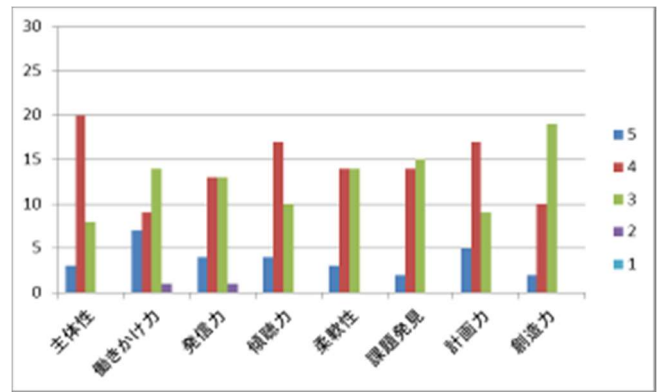


図10 10月実施の集計結果

10月に実施した評価のほうが2と3の段階が大きく減少し、5と4の段階まで向上しているのがわかる。生徒が自分の目標を設定して活動に取り組んだこと、また教員と生徒が資質・能力のルーブリックを共有して指導に望んだことが、すべての項目で向上する結果として現れた。

※各組の模造紙と付箋は自由に活用してください。

活動内容

発表1組と発表2組の発表内容を3分ずつ決めてください。

発表1組 () 発表2組 ()

活動内容

発表1組と発表2組の発表内容を3分ずつ決めてください。

発表1組 () 発表2組 ()

(1) 活動して感じたことや気づきを3分以内で発表してください。

発表1組: ストリッパー、プラスマイナスドライバー、メジャー、電メータ、ブルーシート、紙、懐中電灯、紐、メジャー、タスター、スプレー、ペン、コソコソ、紙立

(2) 活動して感じたことや気づきを3分以内で発表してください。

発表1組: あいさつや挨拶の仕方、コミュニケーション、太極拳、柔道、服装、髪型、靴、手袋、安全靴、安全ヘルメット、安全眼鏡、安全ヘルメット、安全眼鏡、安全ヘルメット、安全眼鏡

(3) 作業開始前に安全確認を必ず行ってください。

発表1組: 安全のため、作業前にはブレーカーを落とす。また、ブレーカーを落とす際には、他人の方には知らせる。作業中、破損や故障、危険な作業は、必ず、安全を確認してから行う。作業中、危険な作業は、必ず、安全を確認してから行う。

(4) 作業終了後に安全確認を必ず行ってください。

発表1組: 作業終了後は、必ず、安全を確認してから行う。作業中、危険な作業は、必ず、安全を確認してから行う。作業中、危険な作業は、必ず、安全を確認してから行う。

(5) テクノボランティアを依頼するにあたり、(チーム)の課題を解決するための活動を行いました。

発表1組: 作業が不得意な人も、役割を分担して、チームで取り組むことができました。予想外の事態が起こった時も、対応力が発揮できて、チームで乗り越えることができました。安全を確認してから行う。作業中、危険な作業は、必ず、安全を確認してから行う。

※各組で検討した内容を最後に発表してもらいます。

電気工事スキルアップシート					
電気科 2年 組 番 氏名					
※本日の活動に際し、どのような取り組みが有効だったかを記入してください。					
※本日の活動に際し、どのような取り組みが有効だったかを記入してください。					
主体的な活動能力	主体性	5	4	3	2
	働きかけ力	5	4	3	2
	発信力	4	4	3	2
	傾聴力	4	4	3	2
	柔軟性	4	4	3	2
課題発見能力	課題発見	3	4	3	2
	計画力	4	4	3	2
	創造力	3	4	3	2
※本日の活動に際し、どのような取り組みが有効だったかを記入してください。					
※本日の活動に際し、どのような取り組みが有効だったかを記入してください。					

図11 事前検討会のワークシートと資質・能力のルーブリック

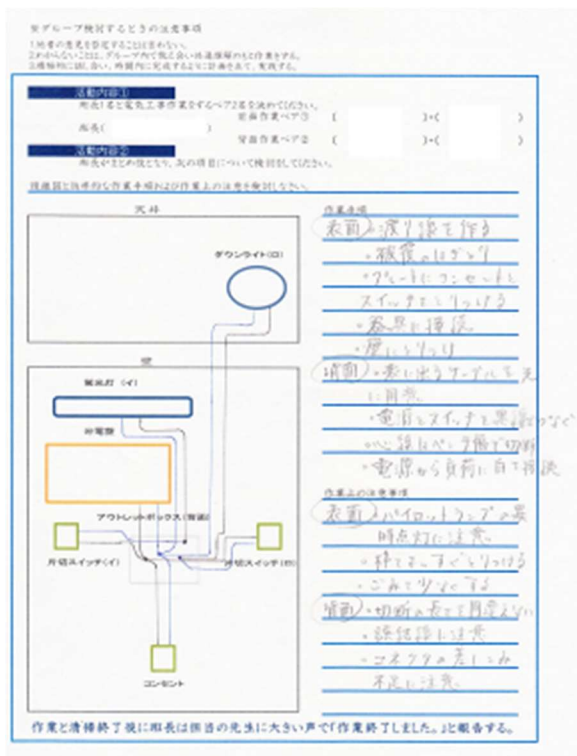


図12 電気工事総合実践のワークシートと資質・能力のルーブリック

(図 11・12・13) はある生徒のワークシートと資質・能力のルーブリックである。事前検討会における活動では、目標として「わたしは、自分から意見や考えを伝えるのは得意なので、発信力は心配ありませんが、人の意見をあまり聞いたり、理解しようとしないので、人の意見にも耳を傾け、傾聴力を伸ばしたいと考えています。」としている。振り返りでは「課題発見力と創造力が 3 の段階だったので、テクノボラティをするまでにその 2 つを伸ばしたいと思った。課題発見力は電気工事の作業をする上でも、特に重要だと思うので、努力したいと思います。」と記入している。

[illegible]

図 13 電気工事総合実践の観察シート

5. 研究成果

昨年度は、通常行っている「電気実習」の一項目で資質・能力のルーブリックを活用した指導・評価を実践した。通常の実習項目では、生徒は受動的な取り組みとなっており、本校の育成したい資質・能力をルーブリックで見極めるのは困難な点があった。本年度は、この反省を踏まえアクティブ・ラーニングを取り入れるなどの工夫をして生徒が能動的に取り組むことができる実習課題を設定した。その実習課題で資質・能力のルーブリックを活用した指導・評価を実践してみた。

グループ活動の前に、資質・能力のルーブリック（スキルアップシート）を生徒に配布し、活動の目標を設定させた。教員と生徒でルーブリックを共有し、生徒の目標を達成出来るように声をかけをしながら指導と評価を行った。

今回の工夫した授業の実習課題により、育成したい資質・能力を可視化することができた。資質・能力のルーブリックを作成し、生徒に示すことで活動の目当てが理解でき、生徒の資質・能力の自己理解につながった。さらに生徒は自分の資質・能力の向上を目指す態度が育成されてきた。

6. 今後の課題

○本校で育成したい資質・能力は8項目である。今回の実習課題は全ての資質・能力を見極めるためのものであったが、対象教科を広げる場合は授業の内容により、資質・能力の項目を減らして行うなど授業担当者の負担にならないような工夫が必要である。

○資質・能力のルーブリックにおいて評価基準は、言語化されているが教員の尺度により多少の判断の差は考えられる。評価担当者間で事前に打合せを持ち、見るポイントを決めておく必要がある。

○今年度、電気科以外の学科（建築・機械・土木）でも、本研究で作成した資質・能力のルーブリックを使用し、授業を行ってもらった。建築科と機械科では「課題研究」において、土木科は「測量」と「課題研究」において実践した。どの学科でも利用できるルーブリックではあるが、ルーブリックを活用した評価がしやすくなるような授業展開の工夫が必要となる。

○教員間で授業見学などを行い、実践力を高めていくことが必要であり、ブラッシュアップしていく努力が求められる。

○3年間での生徒たちの資質・能力の変容を把握するため、定期的に評価を継続していくことが資質・能力の育成には大切である。

○地域社会のニーズから、学校が独自に育成する資質・能力として、「地域貢献力」、「ものづくり力」、「未来・創造力」を定めた。本研究で取り上げた産業人として必要な資質・能力の育成の知見を基に、さらに研究を発展させていきたい。

7. 調査研究のまとめ

本校では「学校から社会へのスムーズな移行」を視野に入れた教育活動に課題がある。その課題の解決策として資質・能力を定義し、ルーブリックを活用した指導と評価を行った。生徒はルーブリックによりチームで取り組む目標を設定でき、教員と共有することで生徒に自己肯定感につながるような変容が見られた。

この研究成果をもとに他学科でも取り組み、学校全体として「学校から社会へのスムーズな移行」を視野に入れた教育活動に取り組んでいきたい。

平成 27 年度研究実践報告書

栃木県立那須清峰高等学校

校長 都 野 成 一

1. 研究課題

高度な技術習得のための指導方法確立に向けた汎用性のある評価手法の研究

2. 研究目的

高度な技術習得に必要な実践力、考え抜く力、コミュニケーション力、多様性を受け入れる能力、学習意欲の向上を図りたい。そのために、生徒自身が目指すべき到達度が把握でき、かつ、教員間でぶれのない指導を行うために汎用性のあるルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を行う。

3. 研究仮説

汎用性ある評価手法を作成することにより、生徒は本校が目指すスペシャリストとしてのスピリット・センス・マナーを身に付けることができる。

(1) 仮説の背景

高度な技術習得に対して消極的な生徒が多く、自信を持てないまま卒業している生徒も見られる。地域には、日本を代表する自動車、精密機器、電子制御関連企業が多く、機械系学科の生徒にも高い技術と意欲が求められている。本校では、ものづくりに関する基礎的な知識、技術の上に高度な技術教育を通して、自信や意欲にあふれ、学び続ける技術者を育成してきた。しかし、その成果は一部の生徒に限定される。このようなことから課題に対して生徒一人ひとりが自信と意欲を持ち、主体的に解決しようとする実行力を育成する必要がある。

ア 生徒・学校の課題

課題に対して取り組むとき、消極的な姿勢が感じられる生徒が多く、主体的に課題に取り組む姿勢、意欲が不足している。また真剣に授業に向き合っているが、成果に結びつくまで集中力が持続しない。

イ 地域社会の課題

自動車、精密機器、電子制御関連等の分野で日本を代表する企業が多い。本校は県北地区唯一の工業系専門高校として、機械系学科の生徒には高い技術と意欲が求められているが、十分に応えているとは言い難い。

(2) 研究の手法

本研究では仮説を検証するために、技術に関する項目と実践力、コミュニケーション力、考え抜く力に相当する項目を加えたルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施する。この評価はスモールステップで課題をクリアするように設定し、その都度、生徒に達成感を持たせることで必要な資質・能力を改善し高める。また、評価手法の汎用性を検討するために、昨年度に比べて検証を行い補強する。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科 工業・電子機械

イ 科目 電子機械実習 2 年

- (ア) 単元 PLC(Programmable Logic Controller)制御実習
- (イ) 内容 配線およびプログラミング

ウ 本校電子機械科の教育課程

(ア) 電子機械科の教育目標

機械、電子、情報および制御に関する基礎的・基本的な知識と技能を習得させ、メカトロニクスについての諸課題を主体的に解決できる能力と態度を養う。

(イ) 教育課程と実習内容

① 機械、電子、生産技術・制御、情報技術に関する基礎的な科目について

1年生では機械、電子、生産技術・制御、情報技術に関する基礎的な専門科目についてカリキュラムを編成している。専門に関する基礎的な科目については「生産システム技術」(2単位)を履修させている。「工業技術基礎」(3単位)の中では、特に制御に関する内容(電子回路実習Ⅰ・Ⅱ、リレー回路、PLC実習)に重点を置き、2年生の応用的な技術教育に対応できるように配慮した。

② 電子機械に関する専門知識の定着について

2年生では講義・実習と関連付けながら基礎的な技術および技能の習得、実践的な技術の活用を目指して編成している。「電子機械」を3単位、「機械設計」を2単位、選択科目「電子情報技術」を2単位とした。これらの科目によりセンサ、機構、情報技術、組込制御技術、C言語プログラミングに関する知識を習得する。また、技能検定電気機器組立シーケンス制御作業に対応するため、「電子機械実習」4単位の中では制御に関する内容(PLC実習2、マイコン制御)を充実させて、実践的に技術を活用する力を育成している。

③ 機械、電子機械に関する応用知識について

3年生では「課題研究」、「電子機械実習」により応用する知識を深化し、定着させている。機械に関する科目として「機械設計」、「機械工作」を各2単位、電子機械に関する科目として選択科目「電子機械応用」を2単位、その他選択科目「工業管理技術」を2単位履修している。多様な生徒、進路に対応するため、基礎基本を繰り返し確認し、さらに専門科目により課題解決の能力や応用力を高めている。一人ひとりの知識・理解、技能の習得状況については実技テストで確認している。

④ 最新技術、メカトロニクス応用例について

2・3年次「電子機械実習」の中で企業、大学の協力を得て最新技術や応用例について触れる機会を計画、実施している。具体的には工場見学(全学年)、キャリア形成支援事業、とちぎマイスター技能セミナー、出前授業などを活用している。

⑤ 実習において到達度が低い場合

早い時期に補習を行い、電子機械に関する知識・技術を習得できるようにしている。再度自己評価表により到達度を確かめる。

(2) 対象生徒

電子機械科2年生39名

本校電子機械科の育成したい生徒の中心学年であり、基礎的な専門知識を習得していることを踏まえ制御技術について柱となる応用的な技術を習得することが相応しい学年であるため。

(3) 評価手法

電子機械科の工業教育の柱であるシーケンス制御作業を通して実践的な技術・技能を習得するため、応用的な技術レベルまで実習する内容になっている。生徒は課題解決を通して粘り強

く考え抜く力、2人1組の共同作業によりコミュニケーション力や多様性を受け入れる資質・能力、加えて主体性と実行力を高められるようにする。6週間の技術項目、作業内容、資質・能力に関するループリックを作成してパフォーマンス評価を実施する。評価観点はパフォーマンス課題を与え解答する際の態度等とする。なお、6週間の評価については、生徒の技術習得、成長の記録と位置づけポートフォリオ評価に組み込む。併せて、本校で求める資質・能力を把握するために、とちぎマイスター技能講習等を実施し、講師に技術者に必要な資質・能力をヒアリングする。

ア 高度な技術習得に向けた評価手法

(ア) 求められる、育成すべき資質・能力の検討

とちぎマイスター技能セミナーを開催した際に、必要な資質・技能について講師にヒアリングした内容をループリック作成の参考にした。ヒアリングの主な内容を(イ)～(エ)に示す。とちぎマイスター技能セミナーの様子を4ページ図1に示す。

(イ) 心構え

- ① 合格することではなく、難しい未知のことに挑戦しようとする意欲。
- ② 仲間とともに学習する、協調する気持ち。
- ③ 失敗しても諦めない。結果は良くなくても受け止め、次も乗り越え、やり抜く。
- ④ 他のことに経験を活かす考え方。何時か役に立つ、役に立てる気持ち。
- ⑤ 技能五輪に挑戦するくらいの気持ち。
- ⑥ 親、家族、コーチ、仲間、先生に対する感謝の気持ち。

(ウ) 技術・技能

- ① 読解力（文章問題で出題されるため）
- ② 割付表通りに配線する力
- ③ ラダー図を作成し、プログラムに変換すること。長いプログラムを修正する力
- ④ 課題に対応した工程回路を構築する力

(エ) その他

- ① 日本人技術者、職人にあって、諸外国の職人になんか感性
- ② 手先が器用で、常に改善する意識

(4) 指導方法

指導方法は電子機械実習4時間×6週間の中で、基本技術・技能、知識について説明し実習させる。併せて資質・能力を意識づけるために声掛けを実施する。課題はスモールステップ方式の課題を用意する。パフォーマンス評価結果から資質・技術習得状況を把握する。結果として技術・技能に加えて資質・能力が高められたか検証して次の班の指導に活用する。

ア 評価を行う PLC 実習 2 の技術的観点

次の(ア)～(ウ)の3項目を設定した。

- (ア) 基礎・基本技術の習得状況に関するもの。
- (イ) 実践的な活動に関するもの。
- (ウ) 思考・判断・表現、技能、考え抜く力、コミュニケーション力に関するもの。



図1 とちぎマイスター技能セミナーの様子



図2 総合課題(パフォーマンス課題)の様子

表1 総合課題仕様 (パフォーマンス課題)

次の課題仕様に従い、作業を行いなさい。		(注) 一連の「押す」という表現は、押した後ただちに放すことを意味する。
課題1		
指定された「I/O割付」に従い、配線作業を行いなさい。		
課題2		
次の動作をするプログラムの設計および入力を行いなさい。		
(1)「SS0」が「手動」のとき(手動運転モード)		
①「PB1」を押し続けている間、「コンベア」は左行を続ける。		
②「PB2」を押し続けている間、「コンベア」は右行を続ける。		
この場合、次の条件を満足していること		
イ「コンベア」が動作中のみ、「PL1：運転ランプ」が点灯する。		
ロ「コンベア」が動作中、「PB5：非常停止ボタン」が押された場合、ただちに「コンベア」は停止し「PL1」を消灯させると同時に「PL4」を点灯させる。なお、「コンベア」を停止させた場合、「PB1」を押しても「PB2」を押しても再動作させないこと。		
「PB4」を押して非常停止を解除することで、再動作可能とする。		
(2)「SS0」が「自動」のとき(自動運転モード)		
次の①～④を1サイクルとして動作する。		
①「PB1：運転開始スイッチ」を押すと、「コンベア」上の「パレット」は左行する。		
②「パレット」が左端に達すると「コンベア」は停止する。		
③「コンベア」停止1秒後、「パレット」は右行する。		
④「パレット」が右端に達すると「コンベア」は停止する。		
この場合、次の条件を満足していること		
イ「パレット」が右端にないと、「PB1」を押しても動作しない。		
ロ サイクル動作中、「PL1：運転ランプ」が1秒間隔で点滅を繰り返す。		
ハ サイクル動作中、「PB5：非常停止ボタン」が押された場合、ただちに「コンベア」は停止し、「PL1」を消灯させると同時に「PL4」を点灯させる。なお、「コンベア」を停止させた場合、「PB1」を押しても再動作させないこと。		
「PB4」を押して非常停止を解除することで、再動作可能とする。		

表2 I/O 割付表

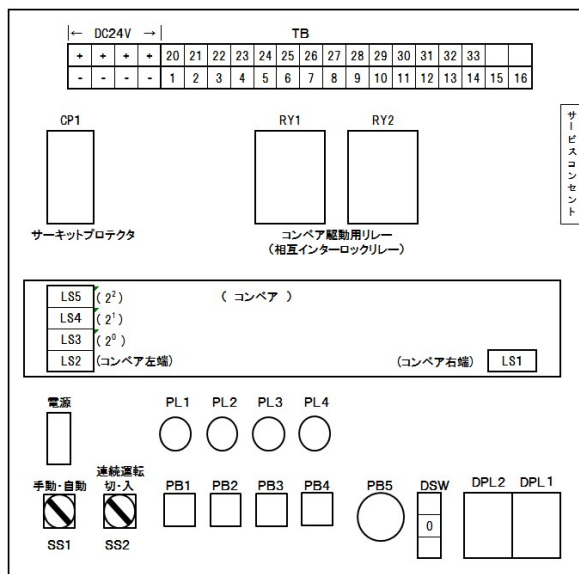


図3 実習装置配置図

ビット位置	TB(端子番号)	入力信号名	ビット位置	TB(端子番号)	出力信号名
2	1	LS1:コンベア右端	3	20	RY1:コンベア左行
1	2	LS2:コンベア左端	4	21	RY2:コンベア右行
	3	LS3:2 ⁰	7	22	PL1
	4	LS4:2 ¹	0	23	PL2
	5	LS5:2 ²	1	24	PL3
7	6	PB1	2	25	PL4
6	7	PB2		26	DPL:1
5	8	PB3		27	DPL:2
4	9	PB4		28	DPL:4
3	10	PB5		29	DPL:8
	11	SS1:入側でON		30	DPL:10
0	12	SS0:自動側でON		31	DPL:20
	13	DSW:1		32	DPL:40
	14	DSW:2		33	DPL:80
	15	DSW:3			
	16	DSW:4			

イ スモールステップ方式の課題

教師は生徒が高度な技術を習得するために、基本技術、応用技術に分けて課題を設定する。課題解決の振る舞いを観察し動作試験を行い評価する。

(ア) 目標：「コンベアの手動運転および自動運転制御構築」

(イ) 資質・能力：「主体性、実行力、思考力、コミュニケーション力、課題解決力」

(ウ) 1 週目～6 週目の主な実習内容

- ① 配線作業とプログラミング
- ② 内部補助リレーを利用したプログラム
- ③ サイクル動作、非常停止処理
- ④ タイマを利用したサイクル動作
- ⑤ 手動運転と自動運転を切り換え
- ⑥ 総合課題（単独作業で技能検定3級レベルに挑戦）

パフォーマンス課題として自由に解答させる。総合課題仕様を表1、I/O割付表を表2、総合課題の様子を図2、実習装置配置図を図3にそれぞれ示した。

ウ 声掛け

(ア) 配慮事項

本年度の研究対象としたクラスの特徴、習得状況により臨機応変に対応する。声掛けに配慮したことは次のとおりである。

- ① 生徒は新しい技術を学ぶ不安もあり、習得は簡単なことではないことを前提にする。
- ② 新しい技術や高度な技術を学ぶためには、指導者の指示や説明を聞いて習得すること。
- ③ クラスには人に頼り積極的に作業しない集中力が続かない生徒が含まれる。
- ④ うまくできたら積極的に褒める。

エ 本質的な問い

(ア) 包括的な本質的な問い

制御とは何か。

(イ) 単元の本質的な問い

手動運転および自動運転を可能にするシーケンス制御とは何か。どのように制御プログラムを作成し動作させればよいか。

上記の(ア)、(イ)について意識しながら、各段階の課題ごとに質問を組み立てる。

オ 課題の各段階に関する声掛け（プロジェクトマネジメント分野より）

(ア) 目標 「何を目指すのか」

高度な技術、生産現場に必要な技術を習得する。

(イ) 段取り 「どんなふうに進めるのか」

思考力を発揮して主体的に課題を解決する。粘り強く考え抜く。

(ウ) 実行 「どう動くのか」

技術・技能、コミュニケーション力を駆使して、積極的に協働する。

(エ) 検証 「結果から何を学ぶのか」

高度な技術はスモールステップで理解し習得する。技術・技能、資質・能力を高める。

上記の(ア)～(エ)の声掛けを適切な時期に出来るように配慮する。

カ 資質・能力を意識した声掛け

(ア) 技術と合わせて主体性、コミュニケーション力、考え抜く力、協働力、自信、次の段階への意欲について声掛けをする。

(イ) 具体的な言葉の例1 （意欲に関するもの）

- ① できるはずだ、でもよく考えなければならない(つまりきやすいポイントに対して)。
- ② 結果に対して「とても上達したね」、「出来たじゃないか、素晴らしい」。
- ③ 「高度な技術もスモールステップで、少しずつ理解し習得していけば確実に自分のものにできたでしょう、自信がついたよね」。

(ウ) 具体的な言葉の例 2 (課題解決能力に関するもの)

新たな課題は何か。前回の復習を参考に粘り強く考え抜こう。解決できるはずだ。

(エ) 具体的な言葉の例 3 (実行力・主体的に関するもの)

主体的に自分から取り組む姿勢が大切、わかったら実行する。

キ 時期やタイミング

- (ア) 授業導入時、思考の最中、正しい答えを導き出せた時、正しく動作した時
技術、考え方、動作があっていた時、すぐに褒める。

- (イ) 6週目の最後、まとめのとき。

パフォーマンス評価表1～6週目用を返却して振り返りながら成長できた事を確認し、実感させる。

(5) 研究経過

平成 26 年度

ア 4 月 16 日～ 5 月 28 日 第 1 班目実習

ルーブリック案検討。

イ 6 月 4 日～7 月 9 日 第 2 班目実習

ルーブリック試案を作成し、生徒は自己評価する。修正後 3 班目に活用する。

ウ 7 月 16 日～10 月 29 日 第 3 班目実習

ルーブリック修正案を使い、生徒は自己評価する。評価項目を検討する。

平成 27 年度

ア 4 月 15 日～ 6 月 10 日 第 1 班目実習

指導案作成、ルーブリック案検討。評価のぶれ、生徒の自己評価を前年度と比較する。

イ 6 月 17 日～10 月 14 日 第 2 班目実習

評価のタイミング、声掛け内容およびルールを抽出、検討する。

ルーブリック試案を作成し、生徒は自己評価する。修正後 3 班目に活用する。

ウ 10 月 21 日～12 月 9 日 第 3 班目実習

汎用性を検討する。ルーブリック修正案を使い生徒は自己評価する。

(6) 仮説の検証

ア 生徒の自己評価と教師の評価

導入時、教師の声掛けにより実習の意味と将来への有用性を認識させた。このことは学習意欲の向上につながると考えた。実習では協働の意味、粘り強く考え抜く習慣、コミュニケーション力を駆使して課題を解決することを毎回 1 時間目に説明した。声掛けや助言は高度な技術習得を目的とする実習内容を展開するために、実技と併せて実施することが必要と言える。生徒の報告書に記述された感想を図 4～7、パフォーマンス評価を活用した生徒によるパフォーマンス評価の割合を図 8、教師によるパフォーマンス評価の割合を図 9、6 週目パフォーマンス評価用ルーブリックを表 3 にそれぞれ示した。

PLCの初めての授業では、何もわからず相方にたよって
 ぼろいでもいい思いをしていた自分が今で実習を重ねて
 今日は配線は完璧にできて、プログラムはアドバイスを受け
 できるようになったのはとても嬉しいです。自分の成長がものすごく
 嬉しいと共に何事にも仲間の協力の必要こそ実感した。
 PLC実習はとてもいい授業になりました。ありがとうございました。
 次回からの実習でも成長したいです。みんな頑張ろう。

図4 達成感、協働力に関するA君の感想

・これまでの実習で身に付けたコミュニケーション力
 → 配線作業やプログラム作成時に相談や確認は
 しっかり行いました。
 しかし、私自身が語調を強める時があったので
 またまたです。

図5 達成感、協働力に関するB君の感想

・これまでの実習で身に付けた考えぬく力
 → プログラム作成や配線接続などを考えぬく力は
 初回に比べて確実にレベルアップしました。
 特に、プログラム作成では、今回の実習の
 プログラム作成は今までより1番早く完成しました。
 しかし、初めて経験するような問題やきんちょうする
 と考えがうまくまとまらなくなるので、そこを意識
 して気をつけたいです。

図6 考え抜く力に関するB君の感想

・これまでに身につけた主体的(自分から進んで)に取り組む力
 → 配線接続やプログラム作成は、パートナーと協力
 して作業を行いましたが、所々で自分から進んで作
 業ができていたと思います。
 しかし、初回のほうは、自分中心に作業をしていたこ
 とがあったので、パートナーと協力しながら主体的に
 取り組む力は少しずつ身についたと思います。

図7 主体的に取り組む力に関するB君の感想

イ 生徒の自己評価

1 班目は控えめに評価する生徒の割合が多い。2 班目は狙い通りの平均的評価である。3 班目は1 週目から6 週目まで高めに評価する傾向が強い。4~6 週目の評価が低くなる傾向が表れている。これは単独で制御していたコンベアを全体として制御する工程回路の内容が加わりレベルアップしたことが要因と考えられる。しかし、6 週目には6 割以上の生徒が質の保証レベル5 または4 の評価を選択した。図8 から3 つの班の平均値は狙い通りの割合を示している。

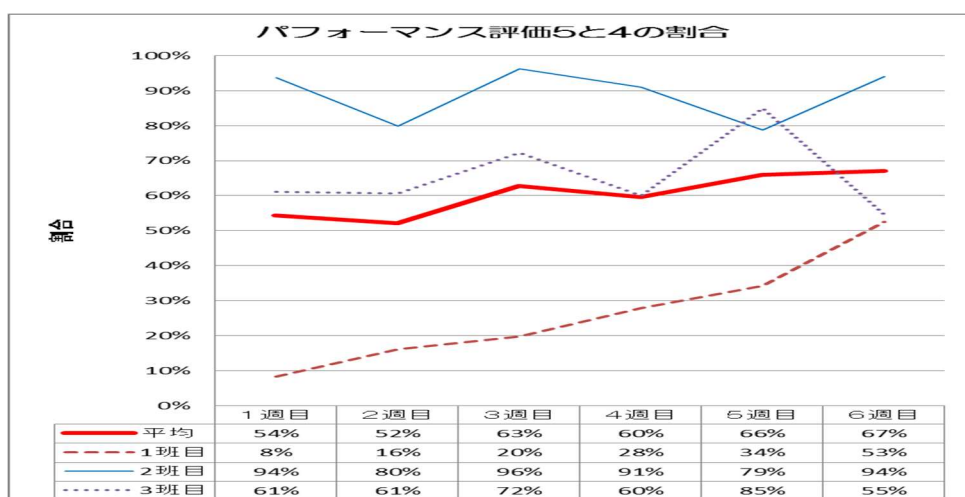


図 8 生徒によるパフォーマンス評価の割合 (H27 年度)

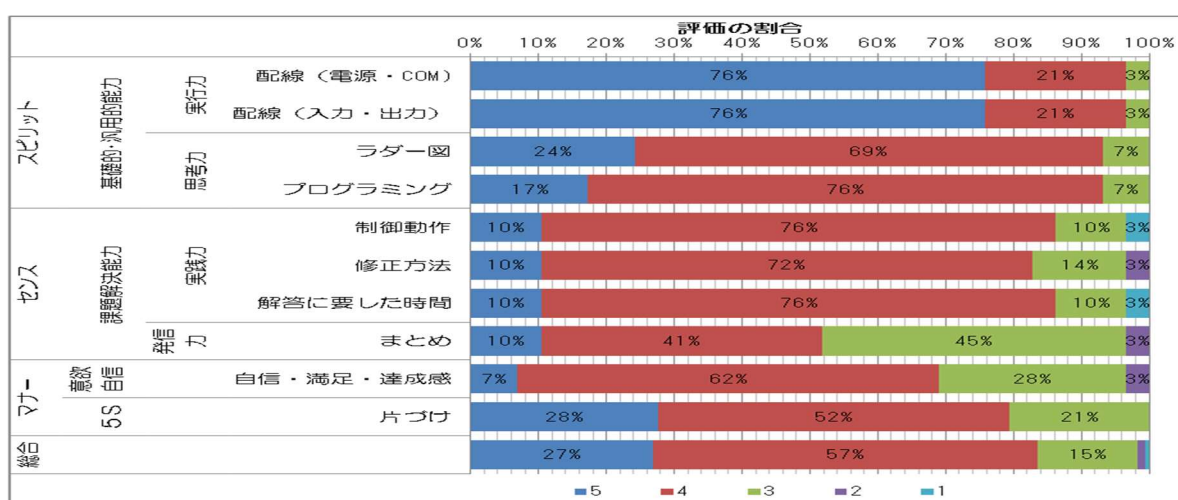


図 9 教師によるパフォーマンス評価の割合 (H27 年度 6 週目)

ウ 教師の評価

平成 27 年度は前年度の実習担当者を一部変更し、授業を実施しパフォーマンス評価も行った。結果として生徒の自己評価には班毎に偏りはあるが、それぞれの偏りは班分けをした時点で含まれる誤差の範囲といえる。図 9 より質の保証段階の 5 または 4 に相当する生徒の割合は基礎的な技術・技能に関する項目と課題解決に関する資質・能力（粘り強く考える、実践力など）は 8 割以上、意欲・自信に関する項目では 7 割以上であった。すなわち技術・技能はスモールステップ課題を通して深く理解し習得しているといえる。総合するとパフォーマンス評価に対して約 7 割の生徒が質の保証段階に該当する。教師は生徒の各課題に対する振る舞いと制御結果から生徒よりもやや高めに評価している。

また、教師から抜き打ちの口頭試問も実施した。その結果、制御を良く理解している生徒が多数いることが分かった。6 週間の実習の結果、教師の聞き取りからも生徒の技術・技能は向上し、技術者としての資質（主体的に粘り強く考え抜き、困難な課題を解決する力）を育成できた。特に 6 週目のパフォーマンス課題は習得した知識・技術を駆使して自由に解答するものである。課題を精査し解決方法を見つけ出し、まずやってみる意欲や実行力などの資質が身に付いた。このことから、生徒は将来、様々な課題に主体的に挑戦していくことが期待できる。ものづくりを通して学力だけではなく、自信と実行力、技術者とし

て学び続ける意欲を育成できたと言える。このことはものづくりに基づく資質・能力の教育手法と客観的な評価に結び付いている。

5. 研究成果

(1) 資質・能力の評価

本校電子機械科の生徒に求められる資質・能力、評価方法を検討し評価を試みた。資質・能力の中から、考え抜く力、協働する気持ち、多様性を受け入れる気持ち、コミュニケーション力、実践力、実行力など観点別評価では測れなかった部分を明らかにできた。パフォーマンス評価の結果から約6割を超える生徒の資質・能力を育成し保証できたと考える。PLC実習では低い自己評価を付けたが、機械加工やマイコン制御など他の分野では質保証に到達する生徒もいるはずである。教師が生徒の目標や興味関心に合わせて、幅広く様々な分野で技術と資質・能力を育成できれば、本校の目標とする効果的なものづくり教育、専門教育を達成できる。

(2) スモールステップと汎用性

本研究における高度な技術習得には、ループリックおよびスモールステップ方式の課題を活用することが取り組みやすく、声掛けにより資質・能力を効果的に意識づけて高められることがわかった。汎用性はループリックおよびパフォーマンス評価、スモールステップ、声掛けを組み合わせて活用することで他科および他校の技術教育でも効果を期待できる。

表3 6週目パフォーマンス評価用ループリック

6週目			総合課題			平成27年 月 日(水) 1～4限目 電子機械科2年 番氏名				
資質・能力			評価段階 記入欄	評価段階						
項 目				5	4	3	2	1	備考	
スピリット	基礎的・汎用的能力	実行力	配線1 (電源・COM)	自主的に電源、共通線をきれいに配線できた。	電源、共通線を配線できた。	緩みがあったが電源、共通線を配線できた(確認不足があった)。	助言を参考に配線できた。	図々の指示を参考に配線できた。	PLC電源に関する配線、正確かつ迅速な作業ができる。	
		思考力	配線2 (入力・出力)	自主的に割付け表を見て、きれいに配線できた。	割付け表を見て配線できた。	配線できたが、緩みがあった。	配線できたが、わずかに違っていた。	割付け表の意味が理解できたが、2本以上違っていた。	PLC及び制御機器間の入出力用配線、正確かつ迅速な作業ができる。	
		課題解決能力	実践力	ラダー図	自主的に問題を読みシーケンス図とラダー図がかけた。	シーケンス図からラダー図がかけた。	シーケンス図がかけた。	一部のシーケンス図がかけた。	シーケンス図がなんとなくがけた。	問題の読解力、制御ルールの理解、割付け表との関連を理解している。
			飛信力	プログラミング	自主的にシーケンス動作からラダー図を入力できた。	時間内にシーケンス動作からラダー図を入力できた。	例題を参考に、ラダー図を入力できた。	一部の解答を参考に、ラダー図を入力できた。	解答を見て、ラダー図を入力できた。	シーケンス図からラダー図に変える、さらにPCを活用し入力できる。
センス	課題解決能力	実践力	動作	自主的に作業し完璧に動作し時間内にできた。	時間内にできた。動作した。	動作した。	時間はかかったができた。	助言を受けて修正し動作した。	課題の動作を構築できたか。	
		飛信力	修正	すべての修正箇所について、1か所ずつ修正・確認し完成させた。	修正箇所について、1か所ずつ修正・確認し完成させた。	修正箇所について、まとめて修正後、確認した。	修正したが確認はまとめて行った。	修正できなかった。	効率を考え、順番に1か所ずつ修正して確認できる。	
		飛信力	時間について	十分な余裕を持ち終了した。	時間内にできた。	5分超過した。	10分超過した。	時間が足りなかった。	知識・技術に関する習熟度の判定。	
		飛信力	まとめ	課題解答の過程・結果を十分に考察してまとめた。	報告書に作業内容をまとめた。	課題結果をまとめた。	記録をメモできた。	未整理のまま終了した。	課題解決のポイント、コミュニケーション力についても、まとめることができる。	
マナー	意欲・自信・達成感			検定試験に向けて自信がついた。	達成感から自信がついた。	自分で解答できて満足した。	もう少し頑張ればよかった。	消化不良だ。	高度な技術に対する学習意欲・挑戦意欲が身についている。	
	5S	片づけ		次に作業することを考えて、使いやすく片づけることができた。	迅速かつ丁寧に片づけることができた。	迅速に戻すことができた。	手際よく元通り戻した。	元通り戻した。	5Sに配慮した行動ができる。	

6. 今後の課題

今年度の研究では電子機械科2年生のシーケンス制御実習に関するルーブリックとそれを活用した評価であり、生徒と教員双方がメリットを感じる結果となった。3年間研究した結果から高度な技術習得や資質・能力を評価することに有用であることが明らかになった。さらに学年や対象を広げていくことが求められる。ただし、ルーブリックの作成は経験を増やしていったとしても、その作成にはかなりの時間がかかることも実感した。そのために、学校、学年、生徒の課題を踏まえて身に付けさせたい資質・能力を絞り込み、かつ、不足がないかを検討する必要がある。

また、ルーブリックの活用の際に有効に機能したスモールステップ方式の課題についても、ルーブリックの作成とパフォーマンス評価は毎時間のテーマに合わせて用意する必要があり煩雑になることも事実で、さらなる検討が必要である。

7. 調査研究のまとめ

本研究により生徒の高度な技術習得状況と関連する資質・能力を抽出し評価することができた。生徒は高度な課題に挑戦する過程で技術・技能を身に付け、同時に協働する姿勢、諦めずに粘り強く考え抜く力を向上させたと言える。これは生徒のパフォーマンス評価、ポートフォリオ評価、実習報告書の記述から明らかである。評価項目に技術・技能と資質・能力の項目を設定し、生徒と教師は課題ごとに確認できるようにした。従来の観点別評価に加えて、パフォーマンス評価により生徒と教師が相互に納得できる技術および資質・能力の評価に到達できた。また汎用性を持たせるために基礎的・汎用的能力と課題解決能力の項目、課題レベルに合わせた基本的な資質も追加したがあまり細かくしすぎないように工夫した。

また、6週間の授業を通して生徒の高度な課題に対する学習意欲と自信を高められたことにより、さらに高度な技術(技能検定電気機器組立シーケンス制御作業3級)に挑戦する生徒が増加した(平成26年度13名、平成27年度21名)。この授業は検定に挑戦する生徒を増やすことが目的ではないが、本校が生徒に身に付けさせたい資質・能力の育成に結びつき、自信と挑戦意欲、学び続ける姿勢が育まれたと言える。授業では技術指導と同時に行う教師の声掛けも重要である。今回は生徒の感想からも教員の声掛けが適切であったことがわかる。生徒への技術指導のポイントはスモールステップ方式の課題と到達点を自己評価により確認できるシステムを提供することである。どちらが欠けても評価しづらく、ルーブリックの活用も難しいと思われる。

3年間の研究の結果、6週間の課題に向き合う中で達成感を得た生徒には、高い割合で粘り強く考え抜く力を育成できることがわかった。講義で学ぶ知識に加え、主体的に資料等を調べ新しいものを生み出せる自信を作業経験として持っている将来の技術者である。いわゆる「やる気スイッチ」がONになったと言える。すなわち、ものづくり教育を通して、技術・技能、高い志、高度な課題に対する意欲など育成して評価する手法を明らかにできた。

平成 27 年度研究実践報告書

神奈川県立磯子工業高等学校

校長 棟方 克夫

1. 研究課題

ものづくり技術の向上を目指した教育における評価手法の研究

2. 研究目的

本校の生徒は、本校での学習に目的意識を持って入学する者が多い一方、自ら考えて取り組むことが苦手な者も少なくない。専門的職業人にとって、高校卒業後も自ら考え学び、チャレンジし続けることが不可欠である。そこで、専門的職業人として必要な力「A1～A3」の評価方法と、「A1～A3」及び主体的に学習に取り組む態度「B」を引き出す指導方法について研究する。

A1	計画力	自らの技能に合わせた目標を設定し、目標到達に必要な手順・時間等を見通して考え調整する力
A2	実行力	目標に向かって確実に取り組み、進めようとする力
A3	課題発見力	作業を進める中で生じた課題を発見し、その解決方法を見いだす力
B	主体的に学習に取り組む態度	

3. 研究仮説

〔仮説Ⅰ〕作業の見通しを立て、振り返る学習活動を重視した指導方法により、「A1～A3」及び「B」を引き出すことができる。

〔仮説Ⅱ〕ルーブリックシートを活用した評価方法の工夫により、「A1～A3」を高められる。

(1) 仮説の背景

昨年度の研究を通じて、年間行動計画やその日の活動計画を確認し、計画修正をする時間の設定が重要であることに気づいた。問題解決に向けたアドバイスやコーチング、評価のフィードバックが、生徒の意識向上や、ものづくりの技術習得への自信につながると考えた。

ア 生徒・学校の課題

○社会性豊かなプロフェッショナルの育成

自分で設定した目標に向かって取り組み、課題解決する力

能動的に対処する姿勢と、自分の限界を超えようとする意欲と意志

→ 多様な峰を極め、日本を支える技術者を育成する

○入学生徒の希望

工業の資格取得や技術・技能の習得 → 確かな技術力を持つ専門的職業人を育てる

イ 地域社会の課題

団塊世代の大量退職に伴い、技術技能の継承が急務であり、本校には次世代を担う人材の育成が求められている。そのため、地域社会（企業）が求める人材を育成すると同時に、自ら技術の向上を目指す意欲と粘り強さのある若者を育てることが必要と考える。

(2) 研究の手法

- ・作業日誌（図2）やワークシート（図5）から、記述内容や自己評価の変化を読み取る。
- ・対象生徒に1年生を加え、3年生と基礎から学ぶ生徒の様子を比較する。
- ・ルーブリックシート（例：図3）による学期末の評価結果を比較し、分析する

4. 研究内容

(1) 対象教科 工業（機械科）

ア 科目：課題研究

イ 科目：工業技術基礎

(2) 対象生徒

ア 溶接技術班 機械科3年 18名

「A1～A3」が最も要求される科目であり、研究対象として最適である。また、生徒一人一人の状況が把握しやすく、タイムリーで丁寧なアドバイスができる。

イ 旋盤班 機械科1年 78名

工業高校において、ものづくりの基本的な技術を初めて学ぶ授業で、どのような授業展開が有効なのかを考える。また、ものづくりに対する意識の変化の様子を3年生と比較する。

(3) 評価手法

- ・作業内容に即した項目のルーブリックシート（例：図3）によるパフォーマンス評価
- ・作業日誌（図2）やワークシート（図5）によるポートフォリオ評価

(4) 指導方法

ア 課題研究について

- ①週3時間、1年間の授業の中で作成できる作品を考え、グループで年間計画表（図1）を作成する。各学期末に振り返りと自己評価を行い、その後の作業計画に反映させる。
- ②毎回の授業開始時に作業目標・作業計画を確認し、問題点や改善点が記録できる作業日誌（図2）を作成する。同類の問題解決や失敗防止に役立ち、安心して作業ができる。また、教員所見欄を利用し、生徒へのアドバイスや気づきのヒントを与える。
- ③教員と生徒がそれぞれ各学期末に、ルーブリックシート（図3）による評価を行う。
- ④生徒と話をして評価※をフィードバックすることで、適正な自己評価ができるように指導する。 ※ルーブリックシート、年間計画表の活動評価、作業日誌の自己評価

平成27年度 課題研究 年間計画表

ショップ 名		クラス		氏名	
		番号			

学年 学期 活動日	

◎活動計画表 活動評価については、各学期で既で掲載して評価してください。

5段階評価 5：良くてきている 4：良くてきている 3：ふつう 2：努力が必要 1：全くできていない

学期	活動（作業）計画	活動状況の振り返り	活動評価
1	4月		
	5月		

（図1）課題研究 年間計画表（部分）

月 日 ()	
作業目標	毎回、授業前にグループで話し合い、明確にした後、行動する
作業計画	
作業内容	
改善点	
感想	教員のアドバイスの、気付いた点を記載する
指導教員所見	4段階で作業項目に丸印で自己評価を行う

自己評価表					
作業項目	評価内容	A 充分できた	B おおむねできた	C ふつう	D できなかった
作業計画	作業計画が目標に向かって段階的になっていたか	A	B	C	D
	計画した時間通りに作業できたか	A	B	C	D
溶接作業性	予定した溶接部を接合することができたか	A	B	C	D
	安全に注意し、作業することができたか	A	B	C	D
作業態度	意欲的に作業をすすめたか	A	B	C	D
	作業前に服装を確認し、作業服に乱れがなかったか	A	B	C	D
	班員と話し合い、協力して作業ができたか	A	B	C	D
	問題となる点があった場合、明確にできたか	A	B	C	D

(図2) 課題研究 作業日誌

磯子工業高校 機械科 課題研究 溶接技術向上班 ルーブリックシート

項目	内 容	評価基準				
		評価	A	B	C	D
計 画 力	順序立てて作業計画を立てることができる (思考・判断・表現)		自分の作業能力にあった計画をたて、不測の事態にも対応できるよう作業計画ができる	自分にあった作業計画をたてることができる	指示通りの作業計画ができる	作業計画と作業能力のバランスがうまくできていない
	計画力に対する要因・分析・アドバイス					
実 行 力	計画通り作業をすすめることができる (技能)		自分の作業進行を確認しながら、加工ができ、計画通り加工時間以内に作業を終了することができる	計画通りに時間内で作業を終了することができる	計画した一部のみ作業ができる	計画通りの作業ができていない
	溶接技術を習得できている (技能、思考・判断・表現)		薄板や厚板など、材料に合わせたアーク・ガス溶接の手法を習得し、溶接することができる	アーク・ガス溶接の操作方法を理解して、溶接することができる	指示通り、アーク・ガス溶接を使って、溶接することができる	アーク・ガス溶接の手法を理解せず溶接することができない
	工具・溶接機の操作等をじゅうぶん使いこなせる (技能、知識・理解)		安全に注意しながら、工具・溶接機の操作を理解し、スムーズに作業することができる	工具・溶接機の操作を理解して、正しく取扱いができる	工具・溶接機の操作ができる	工具・操作が不十分で、操作法を理解していない
	実行力に対する要因・分析・アドバイス					
課 題 解 決 力	問題、課題判断し、新たに展開できる力 (思考・判断、知識・理解)		自分の加工・操作において、問題点を分析し、改善点を明確にすることで、それを実行することができる	問題点・改善点を理解しているが、うまく実行できていない	問題点を理解しているが、改善点を見いだせずに実行している	自分の問題点を理解せず、作業をし、同じようなミスを繰り返す
	展開力に対する要因・分析・アドバイス	生徒へのアドバイスの気づいた点を記入				

(図3) 課題研究 ルーブリックシート

イ 工業技術基礎について

- ①今年度の授業改善点（図4）
- ・「基礎実習」の時間設定
基礎知識の学習 → 実習
 - ・ローテーションの設定
シヨップを2回受講
→前回の問題点に気づき、
自ら課題解決に挑む。

今年のローテーション表（抜粋）

週数 シヨップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
溶接	オリエンテーション	基礎 実習	中間 テスト		1 班		2 班		3 班		4 班	
メカトロ					2 班		3 班		4 班		1 班	
PC					3 班		4 班		1 班		2 班	
旋盤					4 班		1 班		2 班		3 班	

(図4) 機械科 工業技術基礎 授業改善点

- ②毎回の授業でワークシート（図5）を活用する。その日の作業計画を作成して始めると、自己評価及び他者評価を行って班の中で話し合いができることを工夫した。
- ③ルーブリックシート（図3と同形式）を旋盤ショップの1回目受講開始時に配付し、終了時に回収して、2回目のショップ受講開始時に改善ができるよう生徒に返却する。

機械科	年	組	班	No.	名前
項目名					実習場所
実習日	年 月 日 ()		提出期限	年 月 日 ()	
作業の目的					
1 作業前準備 (作業工程表)					
行程順	時 間	作 業 内 容	準備するもの	注意するところ	
				話し合い、評価を見て 改善点等を記載する	
				教員のアドバイスの、気 付いた点を記載する	
作業目標					

2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。		
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。		
	・計画した時間通りに作業できた。		
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。		
	・測定具の取扱いが的確にできた。		
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。		
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。		
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。		
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。		
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。		
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。		
	・班員の困っていたことを協力して解決できた。		
仕上がり	・作品の仕上がりは十分なもだった。		
	・「作業目標」のところで効率よく進めた。		

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。

4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけ

同じ班員が4段階で各項目を評価する

5 担当の先生からのコメント

[illegible]

(図5) 工業技術基礎 旋盤ショップ ワークシート

(5) 研究経過

ア 課題研究について

【生徒の評価活動】

①年間計画表（図1）をグループで作成

各班で年度当初に作成 → 学期ごとに計画の見直し・振り返り・自己評価

②作業日誌（図2）を各自記入……………冊子なので、以前の記録を振り返ることもできる

授業開始時にその日の「作業目標」「作業計画」をグループで確認後、記入

授業終了時にその日の「作業内容」「改善点」「感想」「自己評価」を記入

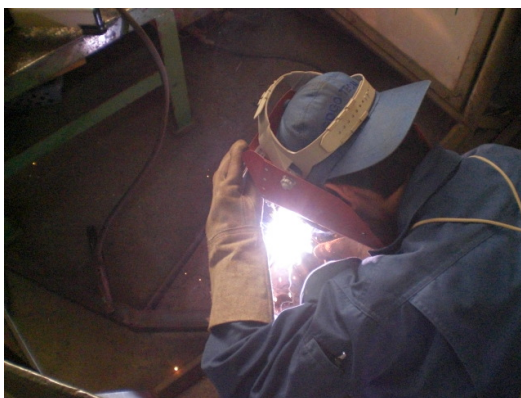
③ループリックスシート（図3）による評価を各自記入

工業高校で2年間学んできた生徒が、グループごとに自ら設定した課題に取り組む授業であるため、4月当初から対象生徒の学習意欲は高かった。しかし、自分の技能を踏まえて見通しを立て、1年間の作業計画を作成することは3年生でも難しい。今年度は年間計画表を修正しながら活用できるように、計画に対する作業状況を5段階で評価させる欄を追加した。

毎回の授業で作業日誌を書くことにより、生徒は自分の作業の進行状況を確認し、問題点を明確にした。また、技術的な相談や質問をしてくる生徒には、まずグループで相談するよう促した。そのグループ協議をする際に参考になったのが、作業日誌の「担当教員所見」である。指導記録として残すだけでなく、技術的な面でも役立つ資料となっていた。

1学期最後の授業で、これまでの振り返りと自己評価を行った。生徒は作業日誌を見ながら振り返り、自己評価を記入した。担当教員もループリックスシートによる評価を行ったが、授業観察に加え、作業日誌の生徒記載内容や「担当教員所見」は有効な評価資料となった。自己評価と担当教員評価が異なる場合は、生徒のループリックスシートの「分析・アドバイス」の欄に、教員評価がなぜそうなるのか理解できるように記載し、自己評価の適正化を促した。

2学期も、授業で作業日誌を書くことで、自分の作業を振り返り、課題発見と改善方法の模索を繰り返し行った。授業観察及び作業日誌の記載内容から、自信を持って作業を進めている様子が多く見られるようになった。2学期最後の授業で、1学期同様、年間計画表とループリックスシートへの記入を行った。ここまでの経過を、今回の研究の分析対象とした。



（図6）課題研究 作業風景

イ 工業技術基礎について

【生徒の評価活動】

①ワークシート（図5）の作成……………冊子なので、以前の記録を振り返ることもできる

授業開始前にその日の「作業目的」「作業工程表」「作業目標」を記入

授業終了時にその日の「自己評価」「他者評価」「問題点」「改善点」を記入

→「他者評価」を入れることで、改善すべき点や良かった点をより明確に考えられる。

②ループリックシート（図 3 と同形式）による評価を各自記入

①のワークシートで振り返りながらショップ終了時に実施

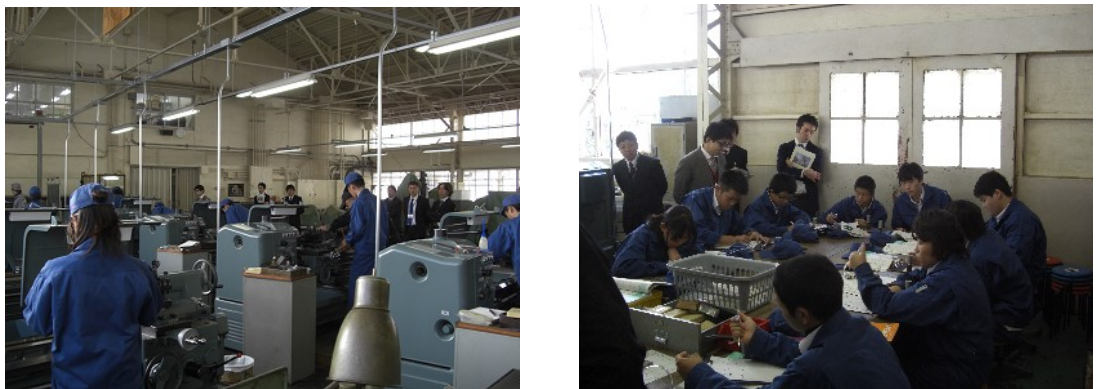
同じショップを 2 回受講するので、課題発見及び解決の意識が向上する。

1 年生の中には、機械を使う作業を初めて行うことに不安を感じ、教員の説明がなかなか耳に入らない生徒も少なくない。オリエンテーションで各ショップの概要を、次の「基礎実習」で基本的な作業や知識を学ぶことで、作業に対する不安を取り除くようにした。

作業の速い生徒へは、安全性や正確性を意識させるため、作業工程表の作成時に「安全で、精度の高い作業をするには何が必要？」といった声掛けをした。作業がうまく進まない生徒へは、余裕をもった作業工程表にするようにアドバイスをした。また、自己評価と他者評価の差がある場合は、その理由を考えるようにさせた。

1 回目のショップ終了時、これまでのワークシートを基にループリックシートへ記入させ、教員も同じループリックシートで生徒一人一人の評価を行った。評価が生徒と教員とで大幅に差が生じた場合やコメント等がある際には、「分析・アドバイス」に記載した。

2 回目のショップ開始時に、1 回目のループリックシートを見直し、今後の方向性を共有した。1 回目よりも進んで課題に取り組み、作業に集中する様子がよく見られるようになった。ワークシートの作成は継続して行い、「作業の見通しを立て、自分で考える姿勢」が記録からも読み取れるようになってきた。2 回目のショップ終了時に、前回同様ループリックシートによる評価を行った。ここまでの経過を、今回の研究の分析対象とした。



（図 7）工業技術基礎 授業風景

（6）仮説の検証

ア 〔仮説Ⅰ〕の検証

○ 3 年生作業日誌及び 1 年生ワークシートにおける記述内容の変化

3 年生課題研究の作業日誌（図 8-1）には、班員に気を配りながら作業をしているが、うまく計画通りに進められていない様子が見られる。指導教員所見欄に「2 人で作業するときには段取りをきちんと計画、話をしてすすめよう」と書き、生徒に考えさせる指導をした。

2 学期後半の作業日誌（図 8-2）では、前回・今回・次回の作業内容が具体的に書かれている。前回の作業を振り返り、より良い作品にするための修正を今回の作業で行ったこと。作品完成までにどのような作業が残っているか、明確に意識していること。発表準備も並行して始めたほうが良いこと。生徒自身が先を見通し、作業を進めている様子が読み取れる。

1年生工業技術基礎のワークシート（図9-1）では、不慣れな旋盤作業に不安を感じている生徒へ、「自分で作業工程をきちんと頭の中で整理していますか？」と担当教員がコメントを書いている。作業を始める前に、工程の見通しを立てることを促す指導を行った。

2回目の旋盤ショップにおけるワークシート（図9-2）では、「旋盤を始める準備から実習がスムーズに出来、楽しく思えてきた」「次回はもっと完成度の高い作品を作るぞ」と、自信を持って意欲的に授業に臨んでいる。作品への自己評価は具体的であり、作業時の心構えにも言及している。作業工程を見通して実習を始めること、目標に近づこうとする自分の気持ちを振り返りにより明確にすることが、この生徒の成長につながっていると考えられる。

以上のように、作業日誌やワークシートにより作業計画を意識させ、自分の状況を振り返る学習活動を積み重ねた結果、1年生・3年生いずれも、図8-2や図9-2と同様の変化が読み取れる記録が多く見られた。「作業の見通しを立て、振り返る学習活動」により、「A1～A3」及び「B」を引き出すことができたと考えられる。

作業内容
○溶接練習
・班員の人バツルバツ作業下、エクスポートと丸棒
の溶接練習もかねて、教えてあげるようにした。
○仮止め
・前回、横棒が太すぎて、大目金で形を切り出したエクスポートと丸棒
を、余分な部分を加工溶接で溶断し、横棒と合わせ、仮止めた。
改善点
・溶断で、今回は大目金で溶断した部分に、加工溶接機で溶断し、前回の様に、溶断する部分が大目金の場合は加工溶断機を使う
感想
溶接が効率よく出来た。 /
今回は、班員の人バツルバツ、アドバイスもあって、一緒に考えて作業することができた。よかった。他の事もやっていたこともあり、進めることができた。自分も何かとやる間、もう一人のバツルバツで、違う作業と同時に進めるので、次からも効率よく進められていく。 /
指導教員所見
2人で作業するのは、段取りと工程が分かって、 /

（図8-1）3年生課題研究〔1学期前半〕

作業内容
・今回は前回の続きから、真ん中の横棒と足を溶接でつけていき、球
足のバツルバツを自分の体重をかけるように直していった。最後は一番下に
なるエクスポートと丸棒のついた横棒を対角線上で溶接した。
小物の加工では、金の手すりをモチーフにした形で曲小加工に
より加工した。
改善点
横棒と足はどちらか、丸棒と足はどちらかに時間がかかっていたので、エクスポートと丸棒の溶接のときは、思い切って力を入れて溶接し、材料の形状を先
感想
発表までの時間かせぎや、とやがて終了で終わっていた作業が、うっ
たす。一番上は横棒に入り同時に小物の加工を始めると完成
の形に近づいてきた。次回には、多分横棒の取付けが終わるので、少レ
発表の準備の方に入れたらと思う。
指導教員所見
計画が実行でき、流れができてきた。あと少しで、 /

（図8-2）3年生課題研究〔2学期後半〕

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。
旋盤に対してまだ慣れていないからだと思う。先生が教えてくれるお手本や説明を、頭では理解できるが、旋盤に対しての不安や小怖さがあり、なかなかスムーズに作業が進まなかった。
4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけないと感じた点
上にも書いたが、旋盤に対しての不安がまだあるので改善をしようと思った。不安を無くするためには慣れる事はもう既に実習前心の持ち様やキツリと旋盤の準備を行う事が大事だと思った。技術面でも積極的に分からない事や不安な所は、金子先生に聞く事しようと思った。
5 担当の先生からのコメント
自分で作業工程をきちんと頭の中で整理しているか？ 工程を自分でまとめたものにすると、次回では、今回の評価がDであった所にも、注意してみよう。 /

（図9-1）1年生工業技術基礎〔1学期前半〕

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。
一周目の真の旋盤とは違い知識を持った状態からスタートできたので心にも余裕が出て自信を持てようになった。旋盤を始める準備から実習がスムーズに出来、楽しく思えてきた。
4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけないと感じた点
バットの調整や旋削する際の手の動きもめづから出来たので、材料の表面がザラザラせず凹凸の無い作品が出来た。一つ気になったのが、部品を作る際の気持ちだ。これは少なからず一つ一つの作品を作るという気持ちがなく、流れ作業の様に感じていた。なので次回はもっと完成度の高い作品を作るという向上心を持って取り組むたい。
5 担当の先生からのコメント
作業目標もクリアしたようですね。また、作業工程や作業態度も向上できています。2年次には、この気持ちを忘れずに取り組んでほしい。 /

（図9-2）1年生工業技術基礎〔2学期後半〕

○1年生ワークシートにおける自己評価・他者評価の変化（図10）

上段は1回目の旋盤ショップ最終回、下段は2回目のショップ最終回の評価である。

1回目の自己評価は14項目中7つが「C」「D」であり、特に「作業計画」「仕上がり」が十分でないとしている。他者（班員）評価と異なる評価も7項目ある。

2回目の自己評価は「A」が14項目中12個、他者評価ともほぼ一致した。自信を持って

作業を行い、その結果にも満足している様子がわかる。2回目の評価が、自他ともに良好な方向に変化する傾向は、多くの生徒に見られた。これは、前項「記述内容の変化」の分析結果の裏付けとなる。

2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。	C	B
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。	B	B
	・計画した時間通りに作業できた。	D	C
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。	D	D
	・測定具の取扱いが的確にできた。	A	A
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。	A	A
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。	A	A
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。	C	C
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。	B	B
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。	A	B
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。	A	B
仕上がり	・班員の困っていたことを協力して解決できた。	C	B
	・作品の仕上がりは十分なものだった。	C	B
	・「作業目標」のところまで効率よく進めた。	C	B



2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。	B	B
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。	A	B
	・計画した時間通りに作業できた。	A	A
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。	A	A
	・測定具の取扱いが的確にできた。	A	A
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。	A	A
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。	A	A
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。	A	A
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。	B	B
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。	A	A
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。	A	A
仕上がり	・班員の困っていたことを協力して解決できた。	A	A
	・作品の仕上がりは十分なものだった。	A	A
	・「作業目標」のところまで効率よく進めた。	A	A

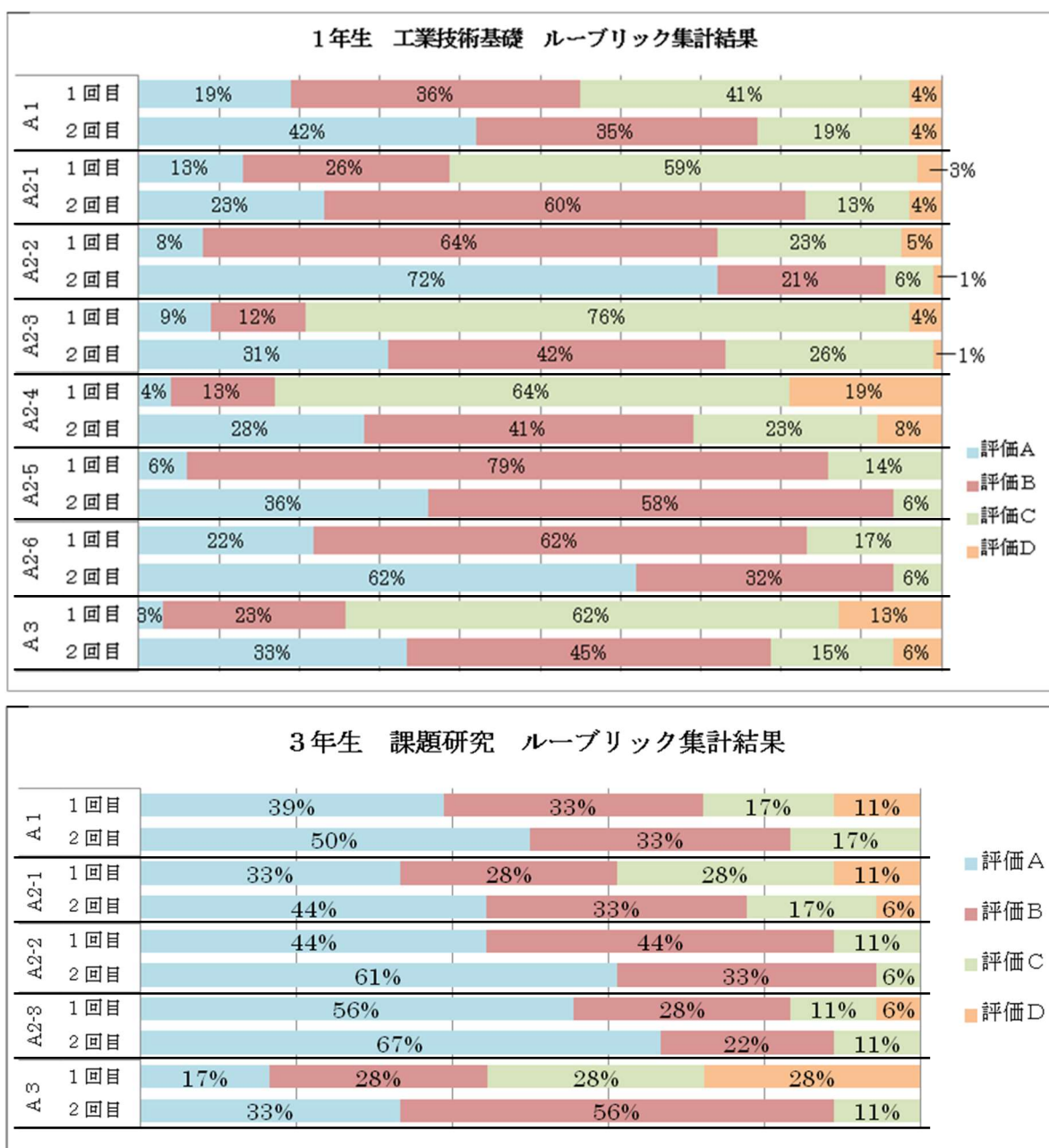
(図10) 1年生 工業技術基礎 自己評価・他者評価の変化

イ [仮説Ⅱ] の検証

ルーブリックシートによる自己評価の集計結果を次ページに示す(図12)。

1年生は旋盤ショップ各回の最後の授業で、3年生は学期末に行った。この評価は、担当教員の評価のフィードバックを踏まえているので、適正なものと考えられる。また、項目内容は次表の通りで、「専門的職業人として必要な力(A1～A3)」に対応している。

分類	記号	ルーブリックの項目内容	工業技術基礎	課題研究
計画力	A1	順序立てて作業計画を立てることができる	○	○
実行力	A2-1	計画通り作業を進めることができる	○	○
	A2-2	安全に注意しながら作業ができる	○	
		溶接技術を習得できている		○
	A2-3	機械操作・工具の取り扱いが正しくできる	○	
		工具・溶接機等を十分に使いこなせる		○
	A2-4	授業内容を把握して、ワークシートをまとめることができる	○	
課題解決力	A3	A2-5 準備・片付け・整理整頓を心がけている	○	
		A2-6 技術習得を心がけて作業に取り組むことができる	○	
		問題、課題を判断し、新たに展開できる	○	○



(図 12) ルーブリックシートによる自己評価の集計結果

まず、全体的な傾向として、1・3 年生ともに全ての項目において、1 回目よりも 2 回目の方が「A（大変よくできた）」「B（よくできた）」の評価が多くなった。これは、自分の「専門的職業人として必要な力（A1～A3）」が向上した、と多くの生徒が考え、担当教員も同様に考えていることを示している。本実践を通じて「A1～A3」が高められたと言える。

次に、1 年生と 3 年生の変化の違いについて考える。1 年生の 1 回目は、全体に「A」が少なく、5 項目で「C」が多い。特に、「機械操作・工具の扱い（A2-3）」、「授業内容の把握（A2-4）」「課題解決力（A3）」の評価が低い。何をするのか、見通しをどう立てるのか、よくわかっていない様子である。ところが 2 回目は、全項目で「A」「B」の合計割合がほぼ 70%以上となった。工業科目を初めて学習した 1 年生だから、この飛躍的な向上が見られたと考えられる。

3 年生の 1 回目と 2 回目とでは、1 年生ほど大きな変化はないが、「A」の増加など評価が高くなったことがわかる。特に、「課題解決力（A3）」では、「A」「B」の合計が半数弱から 9 割近くまで伸びている。3 年生では既に身に付いている能力も 1 年生より多い。本実践を通

じて、より良い作品製作に向けた「課題解決力（A3）」が向上し、更に高い技能習得を目指し、自信を持って作業できていることがわかった。

5. 研究成果

- ①目標設定を生徒自身が行うことは、自らの技能を自己評価し、取り組む内容や時間設定を考えることになる。作業の見通しを立てる時点から、主体的に取り組む姿勢が生まれる。
- ②作業日誌やワークシートで自身の状況を振り返ること、それらの記録をポートフォリオ評価することは、生徒の学習意欲を向上させ、より高度な技術習得につながる。
- ③作業日誌、ワークシートなどをポートフォリオにすることは、生徒の気づきや判断、変化を把握できるので、教員が適切な指導を行うのに大変有効である。
- ④ループリックシートによる評価は、自分の現状を明確にとらえ、次の課題を発見するために大変役立つ。定期的に行うことで、専門的職業人として必要な力を高められる。

6. 今後の課題

本研究により、今回の指導及び評価手法が、生徒の主体的な学習活動の評価に有効であることがわかった。学校全体で実践できれば、各教科の授業展開も従来のものから大きく変わり、組織的な授業改善の推進、さらには専門的職業人として生涯学び続ける力の育成につながるものと考えられる。それにはまず、工業科を中心に実践を広げることが課題である。準備すべきことを3つにまとめた。

- ①各科目・課題の内容に合わせたループリックシートを用意すること
今回同様、まず「計画力」「実行力」「課題発見力」に絞って作成する。
- ②毎回の授業の最初と最後に、作業日誌やワークシートを記入させる時間を確保すること
生徒がやり方に慣れるまで多めに時間がかかるが、十分に書けるように時間調整する。
- ③生徒が自ら考える授業展開及び評価の意義を、各担当教員が理解して取り組むこと
タイミングよくアドバイスを与え、評価をフィードバックすることは、生徒の成長に欠かせない。手間がかかると感じていてもその意義を理解し、優先順位を上げて取り組みたい。

7. 調査研究のまとめ

1年目は、工業高校で育成すべき「専門的職業人に必要とされる力」とは何か、その定義について研究した。全国工業高等学校長協会による工業高校在校生・卒業生アンケート調査や、企業関係者との懇談、参考文献等を通じて知見を深める中、併せて授業や評価の方法を見直すことを決めた。

2年目は、「専門的職業人に必要とされる力」を育成する指導及び評価手法について、授業実践による研究を行った。「主体性」「積極性」「実行力」「課題発見力」と、自分の限界を超えようとする意欲と意志「チャレンジ精神」の育成を目指した。作業効率（加工時間）を考え、寸法精度の高い製品を作り上げる技術力の評価に、ループリック及びポートフォリオを活用した。

今年度は、育成すべき力を更に精選し、1・3年生を対象として授業実践を行った。毎回の授業で見通しを立て、振り返る時間を確保することにより、生徒は自らの成長を実感することができた。また、ワークシートや作業日誌、ループリックシートの活用により、教員の評価を適切にフィードバックすることもできた。今後も、この実践を継続し、より多くの科目で共有していきたい。

今回の研究は、工業科だけでなく共通教科等の授業展開や評価方法、特に従来のペーパーテストでは測れない学力の評価方法として十分参考になると考える。見通しを立て、状況を振り返る。課題を発見し、解決策を考え、チャレンジする。この一連の学習活動を繰り返すことが、これからの時代に求められる人材を育てると確信している。

1. 研究課題

科目「課題研究」を通じた専門的職業人としての資質・能力の指導及び評価手法の研究

2. 研究目的

専門的職業人としての資質・能力を高めるための、「人間関係形成・社会形成能力」、「自己理解・自己管理能力」、「課題対応能力」、「キャリアプランニング能力」に関する、「評価基準シート」、「目標シート」、「振り返りシート」、「成長確認シート」を作成し、効果的な指導方法および評価方法を研究する。

3. 研究仮説

競技会開催の運営準備の学習において、「人間関係形成・社会形成能力」、「自己理解自己管理能力」、「課題対応能力」、「キャリアプランニング能力」の各資質・能力の育成を目指した授業を展開することにより、自発的な活動と自身について知るメタ認知活動が行われ、専門的職業人としての資質・能力を高めることができる。

(1) 仮説の背景

本校は周辺に自動車関連企業が多く、地元産業界で活躍できる有為な人材を輩出している。卒業生に占める就職者の比率は9割である。このようなことから、本校は専門的職業人の育成と自発的に活動できる人材育成について、地域から大きな期待をかけられている。そのため、専門的職業人としての資質・能力を高める指導方法を、教員が実践できることが必要不可欠である。

ア 生徒・学校の課題

自己の良さへの自覚や自発的な活動ができない生徒が増える傾向にある。学習についても与えられたことをこなすはするが、その意味を深く考えたり、見通しを持って次の学習に進む生徒が少ない。このような生徒に対応した専門的職業人としての資質・能力を高める指導方法の工夫・改善が必要になっている。

イ 地域社会の課題

9割の生徒が就職している。また、自動車関連企業が多く、専門的職業人の育成と自発的に活動できる人材の育成について、地域企業から本校に寄せる期待が大きいが十分に込えていないと言いがたい。

(2) 研究の手法

能力の成長には、生徒自身が意識的に行動することが大切である。そのため、生徒に次の様な手順で活動を行わせる。活動の様子は観察評価を行う。

① 「目標シート」により、自身の成長目標を立てる。

② 活動終了時点で「振り返りシート」を作成し活動内容を振り返る。

③ 研究発表、研究文のまとめ作業を経て、活動の総括となる「成長確認シート」に回答する。

本研究のツールとして「目標シート」、「成長確認シート」、生徒の活動を評価する方法としてブリーク表を作成する。「振り返りシート」は、まとめる力の育成するため様式を指定しない。

4. 研究内容

(1) 対象教科 工業・電気科

ア 科目： 「課題研究」 3年

イ 単元： ロボット競技会の企画と運営

(2) 対象生徒

電気科 3年生 8人

本校には、電気科、機械科、自動車科の3科があるが、「基礎的・汎用的能力」の各能力の検証にはロボット競技会が行いやすいと考え、競技会を運営している電気科の生徒で検証を行った。また、少人数であることは、発言のしやすさや協力しあうことが不可欠になり、生徒の意識を高めると考えた。

(3) 評価手法

活動の様子に関するループリックを作成し、パフォーマンス評価を行う。

「目標シート」、「振り返りシート」、「自己評価シート」などの成果物も含め総合的に評価する。

(4) 指導方法

ビジネス界では、アイデアの創出方法、自身の考えのまとめ方、意見のまとめ方などの育成方法について、マインドマップ、トヨタ式まとめ術などの問題解決法や能力育成法が古くから研究されるとともに、実践されている。本研究においても、これらを活用し、能力の成長と評価を行う。

(5) 研究経過

ア 評価基準シート

「基礎的・汎用的能力」である「人間関係形成・社会形成能力」「自己理解・自己管理能力」「課題対応能力」「キャリアプランニング能力」について、具体的な育成項目とその評価レベルを定めた評価基準シート（表1）を作成し、この育成項目を科目「課題研究」の育成指針とした。評価基準シートの作成にあたっては、評価基準シートを生徒と共有できるよう、成長を促す言葉や達成目標を示す言葉で表した。

この評価基準シートを元に、年間指導計画に照らし合わせたメリエストーム競技会評価シート（表2）を作成する。この評価シートは、教員が生徒を評価するためのもので、生徒とは共有しない。

本研究では、活動内容を鑑み、主体性、達成志向、バランス力、技術力、チーム育成支援、役割認識、協働、指導、対応力、コミュニティの育成、発表、振り返りの観点について評価することにした。評価基準は3段階とした。

イ 目標シートによる成長設定

生徒が最初に行う活動として成長目標を立てることを行う。目標を書くことで、漠然とした願望や指標を具体化することができる。難易度が高い目標はステップ化をすることで、やるべき事が身近になる。また、目標シートをチーム内で共有することで、目標レベルのバラツキを均し、個人の目標をチームの目標にすることができる考える。目標の達成を具現化するツールとして、株式会社原田教育研究所の原田式長期目的目標設定用紙を使用した。この用紙は、目的、目標、生活態度を分析することで、目標達成に至るまでの問題を把握し生活態度を改めることで最終目標を達成できるように作られている。アスリート育成用に使用されている。表3に目標シート原田式長期目的目標設定用紙を示した。

ウ 振り返りシート

活動の成果をまとめる方法として、トヨタ社員が実践しているA3用紙1枚にまとめる手法を行った。A3用紙1枚にまとめる利点は、一目で全体を理解できることである。まとめるためには、目的の明確化、読者が理解しやすいストーリーとレイアウト、図・文章の表現力が必要になる。生徒は、マインドマップ、KJ法、フィッシュボーン図などを使用して導き出した問題点やアイデアを「振り返り」としてまとめた。表4に振り返りシートを示した。

表1 評価基準シート

			評価レベル		
			A	B	C
基礎的・汎用的能力	人間関係形成・社会形成能力	チーム育成	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝播でき、声かけやペース配分にも配慮できる。	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。	役割の意味を理解し行動できる。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。	役割の意味を理解し行動できる。
		協働	チームメイトの「弱み」をカバーしたり、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけて努力した。	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。	周囲の動きに追従し、作業を行った。
	自己理解・自己管理能力	達成志向	普段から新しい目標を求めている。達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。	普段から新しい目標を求めている。達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。	与えられた目標を達成しようと努力する。
		主体性	知識、スキル、経験を活かし、集団の中で自分の判断で責任を持って率先して行動し、その行動に工夫・独自性がある。	指示されたことを達成するために知識、スキル、経験を活かし事に当たることができる。	指示やマニュアルに従い自分の役目を果たすことができる。
		バランス力	長期目標と短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。	短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。	自己能力内で達成可能な目標を設定できる。
	課題能力対応	課題対応力	問題点を把握し、問題解決に向け、速やかに決断し改善行動を指示し、実行することができる。	問題点を把握し、問題解決に向けチームで調整を図ることができる。	問題点を把握し、問題解決策とおりに改善行動を行うことができる。
	キャリア能力プランニング	振り返り	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや成長面、チームメイトなど他者の考えや気持ちを交えて説明できる。	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや成長面を説明できる。	体験例を挙げることができる。
		指導	学習者から信頼され、満足を与えることができる。また、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。	必要な知識、情報を与えることができ、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。	学習者へ適切な指導を行うことができた。
	知識・専門的な技能	技術力	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。	応用レベルのスキルを身につけている。	基礎的な組立やプログラミングができる。
	思考・論理的	発表	要旨がつかみやすい説明と、資料や図表などに工夫した跡がある。	資料や図表などに工夫した跡がある。	多くの資料を準備した跡がみられる。

表2 メリエストーム競技会評価シート

月	内容	評価項目	評価の観点	評価レベル	
4月	自己目標（係・役割）の設定	主体性	目標は先生の目標と結びついているか。また、設定した目標は目的を果たすために成し遂げなければならない事柄を明確に表現しているか。	A	知識、スキル、経験を活かし、集団の中で自分の判断で責任を持った行動目標が表現されている。
				B	指示されたことを達成するために知識、スキル、経験を活かした行動目標が表現されている。
				C	与えられた目標を行動目標としている。
		達成志向	チャレンジングな目標であるか？	A	自己を理解し、行動目標の要素と実行に向けた考えが表現されている。
				B	自己を理解し、行動目標の要素が表現されている。
				C	行動目標を分析し自身の能力と比較していないので、達成できるか否か分からない。
		バランス力	長期目標と短期目標はバランスをとって設定したか	A	長期目標と短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。
				B	短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。
				C	自己能力内で達成可能な目標を設定できる。
5月～7月（スキルアップ期）	ロボット組立	技術力	ロボットの開発	A	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。
				B	応用レベルのスキルを身につけている。
				C	基礎的な組立やプログラミングができる。
		達成志向	なぜだろうと疑問を持ち、自分から取り組んでいる	A	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。
				B	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。
				C	与えられた目標を達成しようと努力する。
	プログラミング	技術力	制御プログラムを理論的に設計できる	A	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。
				B	応用レベルのスキルを身につけている。
				C	基礎的な組立やプログラミングができる。
		達成志向	なぜだろうと疑問を持ち、自分から取り組んでいる	A	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。
				B	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。
				C	与えられた目標を達成しようと努力する。
	講習会準備	チーム育成支援	目標に沿って、チームのレベル向上を図っている	A	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝搬でき、声かけやベース配分にも配慮できる。
				B	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。
				C	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	チームの目標を達成するために個人の役割を理解し、当事者意識を持って行動する	A	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				B	役割の意味を理解し行動できる。状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				C	役割の意味を理解し行動できる。

8月	講習会	協働	共通の目標を達成するために信頼関係を築くような行動をとる	A	チームメイトの「弱み」をカバーし、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけ努力した。
				B	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。
				C	周囲の動きに追従し、作業を行った。
		指導	スキルアップ期に学んだことを教授する。理解しやすい説明、語調、態度をコントロールし、学習者(中学生)のために行動する。	A	学習者から信頼され、満足を与えることができる。また、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。
				B	必要な知識、情報を与えることで、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。
				C	学習者へ適切な指導を行うことができた。
9月 ～ 10月	大会準備	チーム育成支援	目標に沿って、チームのレベル向上を図っている	A	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝搬でき、声かけやペース配分にも配慮できる。
				B	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。
				C	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	チーム、組織の目標を達成するために個人の役割を理解し、当事者意識を持って行動する	A	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				B	役割の意味を理解し行動できる。状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				C	役割の意味を理解し行動できる。
11月	大会運営	協働	共通の目標を達成するために信頼関係を築くような行動をとる	A	チームメイトの「弱み」をカバーし、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけ努力した。
				B	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。
				C	周囲の動きに追従し、作業を行った。
		対応力	シミュレーションの中からトラブルの予測を行う	A	問題点を把握し、問題解決に向け、速やかに決断し改善行動を指示し、実行することができる。
				B	問題点を把握し、問題解決に向けチームで調整を図ることができる。
				C	問題点を把握し、問題解決策とおりに改善行動を行うことができる。
		コミュニティの育成	勝つことを目的にした参加者、応援に集まる人など、周囲の様子を正確に捉えることができる。	A	十分な観察を行えたことで、人の思いを正確に捉えることができ、次回案を提案することができる。
				B	十分な観察を行えたことで、人の思いを正確に捉えることはできた。
				C	それに向けた行動を取っていない。
12月	発表会	発表	共通目標、個人目標を達成するための、計画、実践、成果が明確に示されている	A	要旨がつかみやすく、また資料や図表などの工夫がある。
				B	十分ではないが準備した跡がみられる。
				C	それに向けた行動を取っていない。
1月	反省	振り返り	課題研究で自信がついたことを、明確示すことができる	A	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや気持ち、中学生、チームメイトの考えや気持ちを交えて説明できる。
				B	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや気持ちで説明できる。
				C	体験例を挙げるのみ。

表3 目標シート 原田式長期目的目標設定用紙

長期目的・目標設定用紙	
氏名	記入日(やまと祝のた日) 2014年5月19日(月) 目標達成日 2014年11月8日(土) 文化祭
奉仕活動	(家庭)私は、毎日 洗濯物をたたきます。 (学校)私は、毎日 コミを最低1つ拾います。
達成目標	最高の目標 文化祭当日のメリエスームを成功させる。
	中間の目標 中学生レゴ講習会で中学生に分かりやすく教える。
	絶対出来る目標 プログラムの勉強、英語のボスター作り、中間発表でプレゼン。
	今回の目標 自分の役割を自分の能力を精一杯使って、やり遂げる。
経過目標	
目的・目標の4視点	① 中学生が簡単にわかる、プログラム、LEGOの知識を授けたい。 ② 中間発表の時にプレゼンをする。 ③ 中学生・先生・グループのみんなが喜ぶ。 ④ 発表も来年の課題研究を行う時、今年のを参考にきて、さらに高みを目標とする。 ① プレゼンの技術を知りたい。 ② 教える面白さを味わいたい。 ③ 物事を様々な視点から見るようになる。 ④ 川田先生から貴重な情報を取り入れたい。 ⑤ 様々な課題をこなしていくことにより、自信を持てる。 ⑥ 達成感を味わう。 有形 無形 私
メンタル	成功の分析 ① 課題研究の目的を明確にしている。 ② 今後の経過を自分で管理する。 ③ 自分に自信を持っている。 失敗の分析 ① 計画通りにいかない。 ② 他者から意見をもらっていない。 ③ プログラムを動かすことができない。
スキル	① プログラムの知識をさらに取り入れる。 ② 発表の準備をしっかりと行う。 ① プレゼンテーションの技術向上を目指す。 ② プレゼンテーションの準備をしっかりと行う。
健康	① 課題研究に集中する。(健康を管理しながら) ① 課題研究に集中する。(健康を管理しながら)
生活	① 家で勉強する時間を増やす。 ② 学校で勉強する時間を増やす。 ① 家で勉強する時間を増やす。 ② 学校で勉強する時間を増やす。
予想される問題点	解決策
メンタル	① やりがいを感じない。 ② プログラムの知識が足りない。 ③ 発表の準備ができていない。 ① 勉強の時間を減らして、計画を立て直す。 ② 先生や先輩にアドバイスを求める。 ③ プレゼンテーションの練習をする。
スキル	① プレゼンテーションの技術向上を目指す。 ② プレゼンテーションの準備をしっかりと行う。 ① プレゼンテーションの技術向上を目指す。 ② プレゼンテーションの準備をしっかりと行う。
健康	① 課題研究に集中する。(健康を管理しながら) ① 課題研究に集中する。(健康を管理しながら)
生活	① 家で勉強する時間を増やす。 ② 学校で勉強する時間を増やす。 ① 家で勉強する時間を増やす。 ② 学校で勉強する時間を増やす。
ルーティン行動＊重要度が高い順	期日目標＊発生日順
私は、課題研究の日に学んだ事をその日のうちに復習します。	月 日迄 中間発表会に向けて準備
私は、自分の役割を認識し、責任をもって役割を果たします。	8月29日迄 中学生レゴ講習会に向けて準備
私は、プログラムの作成を一生懸命行います。	11月8日迄 メリエスームに向けて準備
私は、プレゼンの技術向上を目指し頑張ります。(prezi)	月 日迄
私は、積極的に意見を言います。	月 日迄
私は、中学生への教え方を考えます。	月 日迄
私は、中間発表会に向けての準備を頑張ります。	月 日迄
私は、レゴのルール作りを積極的に参加します。	月 日迄
私は、パソコンの知識をさらに取り入れます。	月 日迄
私は、英語の勉強を頑張ります。	月 日迄
私は、健康管理をしっかりとします。	月 日迄
目標達成のための支援者	① 川田先生 ② グループのみんな
目標達成のための発展内容	① プログラムの事、パソコンの情報を教えて頂ける、生徒の得意なところを、積極的に活用する。

表4 振り返りシート

これまでの課題研究を振り返って

アイデア構築: いろいろなアイデアを出し、仲間と共有できる能力が身に着いた。

- ・付箋会議
 - 自分だけのアイデアを出し、他の人のアイデアを知ることができた。
 - 仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 仲間と共有できる能力が身に着いた。
- ・TRIZのレポート
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。

プレゼンテーション: 20日間のプレゼンの作り、プレゼンについての知識を学び、実際にやることにより、経験が豊富になった。

- ・新発見
 - 山田先生からのプレゼン動画
 - 先生が面白いプレゼン(ストーリー)の作り、先生が面白いプレゼン(ストーリー)の作り、先生が面白いプレゼン(ストーリー)の作り。
- ・PRIZ
 - 課題研究の発表会での発表、実際にやることにより、経験が豊富になった。
 - 課題研究の発表会での発表、実際にやることにより、経験が豊富になった。
 - 課題研究の発表会での発表、実際にやることにより、経験が豊富になった。

計画・目的明確化: いろいろな事をやるべきことを明確にすることができた。

- ・fishbone (魚骨型図)
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。
- ・長期目標・目標設定用紙
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。
 - 課題研究の目的を明確にすることができた。

LEGO: 実際にやることにより、経験が豊富になった。

- ・1人1人作業
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
- ・作品制作
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
- ・発表
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。
 - 先生からのアドバイス、先生からのアドバイス、先生からのアドバイス。

メリエスーム!

表4に生徒が作成した振り返りシートを示しその各項目について、活動内容を説明する。

①アイデアの構築

付箋会議やレポート作成などにより、アイデアの共有化を図る。



写真1 アイデア創出方法を学習

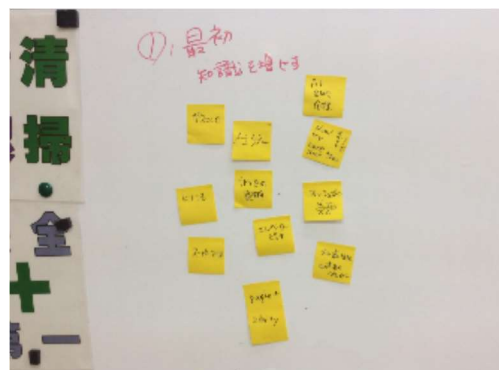


写真2 考えを付箋に書く

②計画・目的の明確化

フィッシュボーン図による目的達成するための作業の書き出し、目標設定を行った。



写真3 付箋の意見を整理

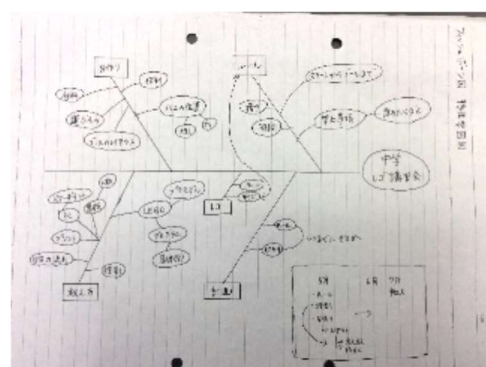


写真4 フィッシュボーン図によるまとめ

③プレゼンテーション（講習会の様子）

夏季休業中に地元中学生を本校に集め、本校生徒が指導員になり、ロボットの組み立て、プログラミングを指導した。この中で「パワーポイント」を利用したプレゼンテーションについて、事前準備に時間を掛けた。



写真5 個別指導の様子



写真6 全体への教授の様子

④LEGO

講習会でのロボット組み立て作業やプログラミング作業をシミュレーションし、作業環境の整え方、作業時間などデータを収集し、講習会日程を考えた。

エ 成長確認シート

表5に示す成長確認シートは、自己評価により成長を客観的に数値化するものとして作成した。スポーツ選手のインタビューや就職試験面接で「今日の出来は何点か」という問いかけと同じ意味合いで、俯瞰して評価するためのものである。

表5 成長確認シート

メリエストーム競技会 E33 選手名

1 最初の目標で立てた各目標の達成率について、○で書いてください。

「最高の目標」達成度 0% 50% 100%

「中間の目標」達成度 0% 50% 100%

「絶対出来る目標」達成度 0% 50% 100%

「今回の目標」達成度 0% 50% 100%

2 レゴマインドストームに対する知識や技術はどれだけ上がりましたか？○で書いてください。

「ロボットの組み立て技術」 1倍 5倍 10倍 それ以上

「プログラミング技術」 1倍 5倍 10倍 それ以上

3 メリエストーム競技会の運営によって、あなたの能力はどれだけ伸びたと思いますか。各月齢者のレベルを△、今のレベルを○で書いてください。

例 主体性 0% 50% 100%

「前に進み出す力」について 主体性（物事に進んで取り組む力） 0% 50% 100%

働きかけ力（人に働きかけ巻き込む力） 0% 50% 100%

実行力（目的を設定し確実に実行する力） 0% 50% 100%

「考え抜く力」について 課題発見力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

計画力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

創造力（新しい価値を生み出す力） 0% 50% 100%

「チームで働く力」について 発信力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

傾聴力（相手の話・意見を丁寧に聴く力） 0% 50% 100%

尊敬力（意見の違いや立場の違いを理解する力） 0% 50% 100%

状況把握力（自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力） 0% 50% 100%

規律力（社会のルールや人との約束を守る力） 0% 50% 100%

ストレス耐性力（ストレスの発生源に対処する力） 0% 50% 100%

4 本校の文化祭には、毎年、多くの人が参加します。そこで、質問です。文化祭に家族や友達に対して、贈り物をするとしたら、どんな物やサービスが贈りたいと思いますか？

5 今年のメリエストーム競技会に4校4チーム18人の中学生が参加しました。この中学生達は、何に興趣・関心を持っていて、どんな価値を持っているのでしょうか。そこで、質問です。この様な人達に対して、贈り物をするとしたら、どんな物やサービスが贈りたいと思いますか？

(5) 仮説の検証

表6に生徒が成長確認シートを記入した結果を示す。

表6 各生徒の成長確認シートの回答結果のまとめ

生徒	I	U	O	K	T	S	M	W	平均
「最高の目標」達成度	80	80	80	80	70	70	80	20	70.0 %
「中間の目標」達成度	100	90	100	100	70	80	90	40	83.8 %
「絶対出来る目標」達成度	100	90	100	100	80	60	80	70	85.0 %
「今回の目標」達成度	90	100	70	90	70	50	90	50	76.3 %
平均	92.5	90.0	87.5	92.5	72.5	65.0	85.0	45.0	

ロボット組立技術	6	7	11	5	8	2	8	2	6.1 倍
プログラミング技術	7	8	4	4	7	8	9	3	6.3 倍
主体性	5	7	10	3	5	5	8	1	5.5 倍
働きかけ力	4	4	7	3	5	5	7	1	4.5 倍
実行力	5	8	7	3	7	5	9	1	5.6 倍
課題発見力	7	6	8	3	7	4	8	5	6.0 倍
計画力	5	5	8	3	7	2	8	2	5.0 倍

創造力	4	6	10	3	7	2	7	4	5.4 倍
発信力	5	4	5	2	5	2	8	3	4.3 倍
傾聴力	6	8	6	3	7	3	9	5	5.9 倍
柔軟力	6	9	10	3	7	3	7	2	5.9 倍
状況把握力	6	7	7	4	7	3	6	2	5.3 倍
規律力	7	10	11	5	7	2	7	5	6.8 倍
ストレスコントロール力	7	9	6	2	7	2	8	5	5.8 倍
平均	5.7	7.0	7.9	3.3	6.6	3.4	7.8	2.9	5.6 倍

※「ロボット組立技術」より下の段は、自己能力が何倍に向上したかを表している。

回答結果から、各生徒の「ロボット組立技術」は数値がばらついていることが見て取れる。数値と生徒の活動状況から、以下の様に考えた。

Sは、2倍と回答している。Sは、そつなくこなす器用さを持っているが、レゴへの興味は低く自身でも能力的に伸びたとは思っていない。

Oは、ロボット組立などにとっても興味を持って取り組むが、手順や立体物のイメージングについて不器用な面があったため、達成感が大きかったと考える。

Wは、専門科目が苦手なこともあって、「ロボット組立技術」や「プログラミング技術」は伸びていないと感じている。しかし、生徒会や部活動で頑張った経験や成功体験が多くあり、主体性、働きかけ、実行力は元々身につけている。そのため、この授業ではいつもどおりの活発さが目に付いた。Wがいつもと同じ気持ちで取り組み、成長を感じなかったため1倍と回答したと考えるとその回答に納得できる。従って、その他の項目についても、Wなりに正確に自己評価したものと言える。

Kはまじめな性格でやるべき目標は役割としてこなしている。しかし、他の項目については、その自己回答とおりに積極性に欠けていたと考える。

Mは、18歳男性の平均身長よりかなり低く、態度にもおどおど感がある。この自己評価ももっと低いレベルの箇所へチェックを入れると思っていたが、予想に反して高い数値で回答した。特に実行力と傾聴力が9倍であったことについては、M自身の中で何かしらの「気づき」があったと考える。

5. 研究成果

今回の研究により、課題研究における指導方法とその評価方法が明確になった。生徒の行動を評価する場合には、活動内容を図と文章で表現させることで適切に評価でき、観察評価と併せて的確に評価することが出来たと考える。

高いレベルの基礎的・汎用的能力を身につけるためには、経験の積み重ねが必要である。1年間の課題研究で身に付くものではないが、基礎訓練としては有効であった。

6. 今後の課題

本研究成果を課題研究の評価方法として普及させることを考えた場合、ものづくりの技の鍛錬をテーマとした場合についても検討する必要がある。しかし、この問題についても、ものづくりの企業では、若い技術者へ技術を伝承するための育成方法を多く編み出している。師匠の技を見て学ぶだけではなく、ロジカルな分析と思考を行い学習することから、ルーブリックで評価することは可能であると考えられる。

7. 調査研究のまとめ

本校の課題研究は、生徒の成長目標をはっきりさせないまま、実施していることが多々あった。本研究では、評価の観点を「基礎的・汎用的能力」にしたことで、指導方法の選定と評価方法を具体化することができた。生徒も教員も、活動内容や行為について、深く分析することで大きな成果が得られ、その評価手法としてのルーブリックは適した方法であった。

本研究の1年目に、韓国の工業教育を視察した。技術力を身につけさせるために企業が機材と指導者を学校に派遣し教育することや数ヶ月に渡るインターンシップなどの指導は、「何をいつまでに、どの様に教えるか」を突き詰めたものだった。必要に迫られてスキルが身についたということは、誰しも経験があると思う。韓国で工業教育を学ぶ学生たちは、リアルな空気を感じながら学んでいた。残念ながら、それらの取り組みの評価方法は不明であったが、そういった指導方法も生徒にとって有意であることに十分に予想される。今後機会を作るなどして、さらに研究を深めていきたい。

引用文献

原田式長期目的目標設定用紙

「原田隆史の成功塾」より引用 株式会社原田教育研究所 <http://harada-educate.jp/>

カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】のまとめ

実習・課題研究

カテゴリー②は実習・課題研究における評価手法と指導方法を中心に調査研究を実施した。実習そして課題研究は工業技術基礎と並んで各教科に属する科目として学習指導要領に記載され、配当する授業時数を十分確保する科目である。実習は技術を実際の作業を通して総合的に習得させ、技術革新に主体的に対応できる能力と態度を育てることを目標にしている。課題研究は課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てることを目標にしている。従って実習・課題研究は共に生徒の好ましい態度の育成を目標にする科目である。

背景

実習の指導に当たっては生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒に実習内容を選択させるなど弾力的に扱うことと共に安全衛生や技術者としての倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについて、総合的に理解させるように取り扱われる。課題研究は生徒が適切な課題を設定することができ、課題研究の成果について発表をする機会を設けるように取り扱われる。

調査研究内容

このカテゴリーでは「パフォーマンス評価を通して実践力、考え抜く力、コミュニケーション力、多様性を受け入れる能力、学習意欲の向上」、「課題研究を通して生徒の基礎的・汎用的能力の向上」そして「学校から社会へのスムーズな移行を視野に入れ、基礎的・汎用的能力の向上」を図る評価手法と指導方法を対象にした。基礎的・汎用的能力に含まれる生徒の好ましい態度の育成を実現するために実習および課題研究の場で調査研究を実施した。

研究成果

好ましい態度の育成において、生徒に求められる資質・能力を明確にし、評価方法を検討し、評価尺度をルーブリックにまとめたことにより、意図的な教育活動をさらに活性化することができた。そして、生徒の目標や興味・関心に合わせ、学校が目指す教育目標を効果的に達成できる見通しをもつことができた。また、昨年度の実践を踏まえて、実習課題の工夫と生徒が能動的に実習にとりくめるアクティブ・ラーニングの導入により、育成したい資質・能力を的確に評価し指導できる成果を得た。これは実習課題の工夫が育成したい資質・能力を可視化することができたとも言え、評価、指導の質の向上につながった。

課題

ルーブリックを活用した評価と指導は生徒と教員双方がメリットを感じることができたが、ルーブリックの作成にかなりの時間を要している。そのため今後は身につけさせたい資質・能力の絞り込みが課題である。そして効果的な評価手法を日常的に活用するために具体的な活用方法の簡便化を追求することが課題である。これは対象教科を広げる普及や定着させるうえでも課題である。また、ルーブリックによる評価を活用し易くする授業展開を工夫することも課題として見えてきた。