

一人一人が未来の創り手となる豊かな学びの創造

— 高等学校工業科における「問い」と「振り返り」の工夫を通して —

指導主事 軸丸 美奈子

研究協力員 熊本県立鹿本商工高等学校 教諭 鮎川 憲司

1 はじめに

現在、少子高齢化が進む中、産業界のさまざまな分野で人材が不足していくと言われている。昨年の共同研究を通して、農業分野においても就労者の高齢化、後継者不足が大きな課題であることがわかった。労働人口が減少しても農業生産量を維持するために、農業分野においてIoT技術等の科学技術を導入して自動化を図ることが求められている。このような時代の中で、工業分野が社会を支え貢献していることを生徒たちに実感させることを目指し、本年度の産業教育は工業科で研究を行った。このことは、次期学習指導要領の工業科の目標である「ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人の育成」につながると考える。今回の研究では、農業の労働環境における課題解決につながる作品製作をテーマに取り組んだ。人のためにもものづくりを行うことで、工業の役割を理解し、工業の学び（技術）が社会に貢献しているということを実感する機会になるような授業づくりに取り組んだ。このことは自らの学びが社会を支えているという実感となり、一人一人が未来の創り手となる豊かな学びとなると考える。

2 研究の視点について

(1) 視点1『「見方・考え方」に着目した問いの工夫』について

産業教育全体の「見方・考え方」は、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（以下、「答申」とする）の別添資料によれば、「社会や産業に関する事象を、職業に関する各教科の本質に根ざした視点で捉え、人々の健康の保持増進や快適な生活の実現、社会の発展に寄与する生産物や製品、サービスの創造や質の向上等と関連付けること」と示されている。さらに工業科に関しては、「ものづくりを」「工業生産の視点」「生産工程における情報化の視点」「持続可能な社会を構築する視点」の3つの視点で捉え、

それぞれに影響を及ぼす要素と関連付けることと示されている。この3つの視点で捉えることは、ものづくりを多面的に捉えることになる。教師側のねらいとしては、設計過程において、試行錯誤を繰り返すように問いを設定した。そのことは、「見方・考え方」を働かせることになり、ものづくりの質の向上につながると思われる。

(2) 視点2「学びを実感する振り返りの工夫」について

学習活動を通して、生徒たちが自身の成長を実感し、次の活動につなげることができるようにすることを目指し、毎時間の活動を日誌として記録させた。学びが実感できるように、日誌には、自分の考えたことや他者と話し合ったことで自分の考えが変わったことが見取れるよう工夫をした。また、記録をもとに、単元ごとの学びをまとめた内容を、他者へ説明することは、自分の成長を感じながら活動を振り返る機会となると考える。さらに、地域や社会において生徒たちの学びを価値付ける機会や、生徒たちの活動への感謝の言葉を他者（社会）から受ける機会を設けることも、生徒たちの学びを実感することにつながると思われる。

3 研究の実際

検証授業 高等学校第3学年

単元名 身近な課題解決につなげるものづくり

(1) 本単元の授業設計

本単元は、これまでの学習で身に付けてきた知識と技術を活用させ、生徒自らが、グループを組み製作する作品を決め、製品の完成まで計画的に活動する力を育てるものである。近隣の農業高校（県立鹿本農業高校）を訪問し、農業分野における課題を解決するためのものづくりを本単元の課題設定とした。

(2) 単元の目標

これまで身に付けた技術・技能が他者（社会）に役立つことを実感することで主体的な学びを引き出し、ものづくりに必要な工程の理解やソフトウェアの操作技術等を深化させることを目標とする。

(3) 単元計画

- 第1・2時 製作する課題を決定する。
- 第3・4時 使用するソフトウェア（KiCad）の操作方法を習得する。
- 第5・6時 回路図、パターン図を製作する。
- 第7・8時 農業高校の実習状況の把握と情報交換の中で必要とされるものの情報を集める。
- 第9・10時 前時の情報をもとに、意見を出し合い、農業高校の課題を整理し、製品の検討を行う。
- 第11・12時 製品の既存技術を調べ、活用できるかを検討しながら、必要な材料を検討する。
- 第13・14時 製品の仕組みを考え、動作検証を行い設計していく。
- 第15・16時 これまでの活動を振り返り、製品の活動内容をまとめる。
- 第17・18時 他者に自分たちの製品の活動を説明し、意見交換を行い、改善点を整理する。
- 第19・20時 意見交換等の改善点を整理し、再検討を行い、農業高校へ活動報告を行う。

(4) 研究の視点

〔視点1〕

製品の設計過程において、ものづくりの多面的な視点を働かせるために、既存技術や既習学習と関連付けながら取り組ませる。

〔視点2〕

製品の設計過程の記録をまとめ、他者に伝えることで、学びを実感させる。また他者（社会）のためのものづくりを通して、社会貢献を意識した振り返りに取り組ませる。

(5) 授業の実際

①単元の導入部分（第1～6時）

これまで学んできた知識・技術を活用し、マイコン制御による電子工作をテーマとし、自分たちがつくりたいものを課題に設定し回路図やパターン図の製作を行った。

②単元の展開部分（第7～14時）

ものづくりや工業の学びが社会とどのように関連づいているかを実感するために、課題解決を自分のつくりたいものから、他者（社会）のために役立つものづくりをテーマとした。近隣の農業高校の実習状況や生徒からの情報を収集し、農業高校に必要とされるものづくりを検討した。



農場の施設を見学



近本農業生と意見交換

【農業高校訪問後の生徒の感想】

思っていた以上に設備が自動化されていることに驚いた。なぜ、水やりだけが自動化されていないのだろうか。

農業高校から収集した情報や自分たちが感じたことを出し合い、整理した。2つの班に分かれ、「円周測定器」・「土壌湿度センサー」を製作することに決定した。

<製作品の設計過程>

- ・インターネット等を利用して、似たような製品がないか調べる。
- ・さまざまな製品の情報をもとに、必要な部品の購入計画を立てる。
- ・使用するソフトウェアの使い方を習得したり、電圧計でセンサー動作検証を行う。
- ・再生できる資源（マウス）を活用して測定器のカウンターを作成する。

【教師の問いの工夫】

- ・製品の安全面を考慮しているか。
- ・再利用できるものはないか。
- ・既存の製品で活用できるものはないか。
- ・もっと使いやすい工夫はできないか。
- ・どのくらいの大きさになるか。

③単元の整理部分（第15～20時）

生徒は、農業高校訪問時より、活動内容を日誌に記録している。日誌の様式は、工業の見方・考え方を意識するような項目を設定した。日誌の最後に次回の授業への目標を記述することで、活動内容が次の活動につながる振り返りとなった。さらに他者へ説明するために、これらの記録をもとに、自分たちの活動をまとめることにより、自分たちの考えの変化や成長を再確認した。



活動内容の発表



発表後の意見交換

他者と意見交換を行うことで、さらに改善できる点を考えた。意見や考えを述べる際に、「〇〇の視点から考えると〇〇な点が〇〇です。」というような、意見の述べ方を示すことにより、工業の見方・考え方を働かせながら意見を出し合えた。

さらに、活動内容を説明している動画とメッセージを農業高校の生徒にも見てもらい、その後、農業高校生からのメッセージをいただき、改善点を整理した。



鹿本農業生が動画を視聴

(6) 検証結果と考察

① 学習アンケートより

表1は、実践の前後に調査した質問紙調査の結果である。

表1 「学習に関するアンケート」結果より抜粋 (n=5) 4件法

	質問	事前	事後	差
2	あなたは、課題研究で学んだことが、自分の将来につながると考えている。	2.20	3.20	1.00
6	あなたは、課題研究で学んだことを、その後の学習や生活の中で生かそうとしている。	2.00	3.20	1.20
11	あなたは、課題研究の授業の中で、工業の見方・考え方を働かせながら学習に取り組んでいる。	1.20	3.20	2.00
15	あなたは、課題研究の授業を通して、自分の思いや考えを生かしながら、新しい考えをもつことができています。	2.60	3.60	1.00

全ての質問項目で増加の変容が見られた。その中でも、表1の4つの項目について大きく変容が見られた。本単元では、農業高校の課題解決のためのものづくりということで、自分たちの活動により他者(社会)の役立つという社会貢献の実感につながったと考える。表2は、ある生徒の質問紙調査の結果である。

表2 「学習アンケート」結果より抜粋 (生徒1)

	質問	事前	事後
2	あなたは、課題研究で学んだことが、自分の将来につながると考えている。	1	4
6	あなたは、課題研究で学んだことを、その後の学習や生活の中で生かそうとしている。	2	4
11	あなたは、課題研究の授業の中で、工業の見方・考え方を働かせながら学習に取り組んでいる。	1	4
15	あなたは、課題研究の授業を通して、自分の思いや考えを生かしながら、新しい考えをもつことができています。	3	4

る。

この生徒は、検証授業の事前と事後の変化が一番大きく現れた生徒である。この生徒の毎時間の日誌を見てみると、他の生徒と比べ次回の目標を明確に

[日誌の次回の目標]

- ・ハンディーメジャーを作るために必要なものを調べる。
- ・デジタル化するためには何が必要か。
- ・電池ボックスへのハンダづけを終わらせる。

[授業後の感想]

- ・他の班の人から様々な意見をもらえたのでよかった。
- ・これまでと違い、人のためになるものを作っているのを受け取る側の気持ちを考える必要があると強く感じた。

記入している点から、見通しを持ち、主体的に取り組んでいる様子が見えてきた。

② 学習活動より

ア 研究の視点1について

「安全面で考慮しているか」の問いに対して、湿らせたティッシュを使って電圧の動作検証をしたり、「再利用できるものはないか」という問いから、測定のカウンター部分に、マウスの部品を再利用したりするなどのアイデアにつながった。また、モニターに液晶ディスプレイを活用する方法や既存の製品の改良など、インターネットから情報を集めながら活動を進めた。今回の研究において、自分がつくりたいものでなく、他者(社会)のためのものづくりということ

で、教師がさまざまな視点から問いを設定したことは、生徒たちがよりよいものをつくるために、ものづくりにおける「見方・考え方」を働かせることの大切さの実感につながったと考える。

イ 研究の視点2について

学習活動を振り返りの工夫として、今回は3つの段階的な振り返りの工夫を行った。各段階での考察を述べる。

(ア) 第一段階（日誌への記録）

毎時間の日誌を記録することは、自己の学びを確認するという段階において、次の活動に見通しが持て、学びにつながりを持たせることに効果的であったといえる。また、タブレットを活用した日誌の活用は、写真や動画における記録を可能とし、記録の質の向上にも効果があった。

(イ) 第二段階（活動の報告会）

日誌をもとに活動内容をまとめ、他者に説明するという振り返りを行なった。準備作業では、製作品の設計過程で考えたことや工夫したことについてわかりやすく説明するために、活動により学んだことを整理した。発表後には、他者や教師からの助言により、自分の活動に対してさらに自信を持つ機会となった。

(ウ) 第三段階（地域への発信）

農業高校の生徒たちに、生徒たちの報告会の動画とメッセージを送った。その後、農業高校生から、感謝の言葉と励ましの言葉をもらった。このことは、他者（社会）に自分たちのものづくりが役立つという実感につながったと考える。

③ 研究員のアンケートより

今回の研究を通して生徒の変容は述べてきたが、研究員の授業に対する変容も感じることができた。

[研究員の感想]

これまでの授業は、「作る人」を第一に考えて指導していたが、今回「使う人」のことを視点にもものづくりをするという大切なことを考える機会になった。

研究を行う前に、ものづくりにおける見方・考え方について研究員と確認し合いながら、授業づくりに取り組むことができたことが、研究員自身のものづ

くりにおける見方・考え方を働かせることや問いの工夫につながったと考える。

4 研究のまとめ（成果と課題）

農業における科学技術の導入が進む時代の中で、その技術を支える工業分野の役割は大きい。今回、研究の中で工業のものづくりが他者（社会）の役に立つという実感を持たせるために、農業高校と交流を持ったことは、今回の研究の大きな成果であると言える。自分たちで農業高校の情報を収集し、既習の知識や既存の製品の情報を関連づけながら、自分たちに行ける技術を活用して人のために製作していくという学習過程は、自分たちの学びが人のため（社会）につながっているという実感となり、主体的な態度の育成につながった。この態度は、学校目標である「誠実で自立した産業人の育成」の実現にもつながる。

また、このことは自らの学びが社会を支えているという実感となり、一人一人が未来の創り手となる豊かな学びが実現できた。

最後に、将来、社会人としてアイデアの創出や課題解決に向かうためには、様々な教科における基礎基本の知識や技能を確実にしておくことが必要である。今回の授業においても、知識や技術が確実なものであれば、さらに深まりのある課題解決につながった。今後、産業教育には、地域が抱えている課題を地域と共に授業の中で取り組む機会が増えていくだろう。そのためには、基礎基本を確実なものとし他教科と連携した学びを考えていく必要があると考える。

《引用・参考文献》

- ・文部科学省(2018)「高等学校学習指導要領解説 工業編」
- ・文部科学省(2016)中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」