

理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名： 紅林 秀治 所属： 静岡大学教育学部

課題名： 環境にやさしいインバースマニファクチャリングを効果的に学ぶ新しいものづくり教材の開発

1. 課題の主旨

現在中学校技術・家庭科の学習では、「ロボットコンテスト」や「木材加工学習」などものづくり学習が盛んである。しかし、製作そのものを重視するあまり、製作材料の廃棄の問題や再利用を考慮に入れた教材はほとんどない。使用後に廃棄されたものを再生するという従来のリサイクルの概念から一歩踏みだし、生産（ものづくり）とリサイクルを一貫した環境対応ものづくり（インバースマニファクチャリング）を体験的に教える教材づくりが必要である。そこで、インバースマニファクチャリングを想定した教材および指導方法を考案し授業実践することを考えた。中学校技術・家庭科の授業での実践を試みた。

2. 活動状況

①「リサイクルを考えたアルミ缶飛行機作り」 静岡聖光学院中学高等学校 平成17年12月1日

リサイクルを考えた学習として、アルミ缶による飛行機作りの授業を実践した。

アルミ缶を溶かして材料と再利用することを生徒はすでに知っていたが、廃棄するアルミ缶を利用して飛行機が作れることを体験することで、廃棄材の2次利用の可能性について考える実践を行った。生徒からは、「廃棄する材料でも工夫しただいで生かせる使い方があること知った」という感想を得た。



図1：飛行機を製作する生徒

②インバースマニファクチャリングを効果的に教える教材の開発 平成17年12月～18年3月

藤枝市立西益津中学校

小澤慶晃教諭・白鳥努教諭らとインバースマニファクチャリングを効果的に教えるための木材加工教材を考える。最終的には、図2～図4で示すような分解可能な本立て作りの教材を考え実践していくことになった。分解組み立てができることにより、材料の再利用や再使用などを考えたものづくりや



図2：組み立てた本立て

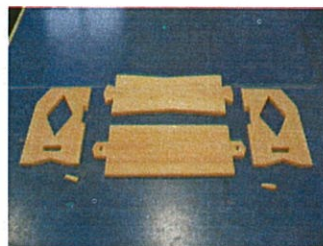


図3：分解した本立て

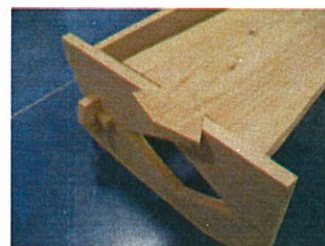


図4：接合部の工夫

インバースマニファクチャリングの考え方を理解できると考えた。

③「インバースマニファクチャリングを教えるための教材実践」 掛川市立大浜中学校

平成18年4月～平成19年2月（実践継続中）

インバースマニュファクチュアリングを効果的に教える教材として、分解・組立が可能な本立ての設計と製作の授業を実践した。授業は、2年生選択技術（生徒数 27名）で行っている。

まだ、実践途中であるため、生徒の作品はすべて完成していないが、「廃材をなるべく出さないこと」「本立てとして必要がなくなるととき、板材として他に利用できること」を考慮して設計しているため、生徒には難しいようであった。しかし、環境を考えたものづくりに方法として、使い捨てカメラの発想である分解組み立てが可能なものづくりができることを知り意欲的に取り組んでいる。



図4：けがきをする生徒



図5：材料を着る生徒



図7：講習会で話し合う先生方

④「インバースマニュファクチュアリングを考えたものづくり教材の講習会」藤枝市立高洲中学校

平成 18 年 9 月 22 日・10 月 13 日

藤枝市と焼津市の技術科の先生方(7名)に「インバースマニュファクチュアリングを考えたものづくり教材(木材加工)」の講習会(図7)を行った。参加した先生方からは、「新しいものづくりの考えとしておもしろいが、生徒にとって設計が困難ではないか」との感想を得た。

⑤「レゴマインドストームに学ぶ分解組み立てを考えたロボット作り」三島市立三島南中学校

平成 18 年 10 月～19 年 2 月(実践継続中)

ロボットコンテストを行う技術科3年生の授業でロボット製作において、材料を何度も使い回しできるように分解組み立てが可能な設計を行いロボット製作する授業を実践中である。ロボットは南中ロボットコンテストにて披露する予定である。

3. 結果

中学校技術の授業の中で、リサイクル 木材加工 ロボット作りで実践を行ってきた。また、先生方への講習会も実施した。その結果、ものづくり学習に求める創意工夫という観点に、生活の改善や利便性の追求とは異なる「環境を考えた設計」という新しい観点が生み出せたと考える。

4. 今後の課題と発展

まだ、授業実践の途中であるため、生徒の意識調査や、生徒の評価を調査していないが、教材としての価値や、伸ばしたい創意工夫との関連を明らかにしていきたい。また、木材加工やロボット教材以外にもたくさん応用可能である。今回の助成研究を機に継続していく予定である。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

紅林秀治, 白鳥 努, 「インバースマニュファクチュアリングを効果的に学ぶ授業実践」日本産業技術教育学会第 49 回全国大会 講演要旨集 pp38(2006)

紅林秀治, 白鳥 努, 「インバースマニュファクチュアリングを効果的に教える教材—木材加工の実践から—」, 静岡大学教育実践総合センター研究紀要(2006) 投稿中