

技術科教育における創造性の育成に関する基礎的研究

— 興味・関心に関わるレディネスと創造性の育成の関連 —

中 島 康 博 (島根県出雲市立第二中学校)

齋 藤 悟 (愛知県蒲郡市立蒲郡中学校)

宮 川 秀 俊 (愛知教育大学技術教育講座)

(2005年10月31日受理)

Study on the Fostering of Creativity in Technology Education

— Consideration on the Relation between the Fostering of Creativity and Readiness of Interesting —

Yasuhiro NAKASHIMA (Daini Junior High School in Izumo-City, Shimane Prefecture)

Satoru SAITOU (Gamagori Junior High School in Gamagori-City, Aichi Prefecture)

Hidetoshi MIYAKAWA (Department of Technology Education, Aichi University of Education)

要約 技術科教育において、興味・関心に関わるレディネスの違いと育成される創造性との関連や生徒の学習に対する意識および授業中の学習行動への影響について明らかにすることを目的として、「機械」領域の一学習を例にとり、創造性形成過程テストと学習に対する意識調査を実施して検討したものである。

その結果、レディネスと育成される創造性の関連について、レディネスの上位群、中位群そして下位群いずれも創造性の3構造を伸長させる効果があり、特に中位群では創造的スキルが、下位群では創造的思考と創造的態度が他の構造より大きく伸びることが分かった。また、レディネスの違いと生徒の学習に対する意識の関連について、上位群は、設計に対する興味と創意工夫する意識を持って学習を展開する傾向がある一方、下位群は、題材自体に興味を持って学習に取り組む傾向があることが分かった。さらに、レディネスと授業中の生徒の学習行動の関連について、上位群は、自分で観察し思考する行動を、中位群は、教師や教材に忠実に従う行動を、そして下位群は、教師や友達と話し合う行動を、それぞれ中心とした学習を展開することが分かった。

Keywords : 技術科教育, 創造性, レディネス, 興味・関心

1. はじめに

中学校学習指導要領によると、教育課程編成の重点的な方針の1つとして「個性を生かす教育の充実」があげられている¹⁾。これは、学校教育を展開する上で、学習レディネスとして、生徒の能力や適性などを正しく把握し、それに応じた指導方法を用いることによって、生徒の可能性を最大限に伸ばすことが求められていると考えられる。

また、中学校技術科の授業は、座学だけでなく実験や実習を多く含む学習が中心となっているので、個性を生かす学習指導を行うためには、生徒の実態を十分に把握し、それらと創造性など各種能力の育成や学習行動との関連について明らかにしておく必要があると思われる。

そこで、本研究では、生徒の個性に関わるレディネスとして、興味・関心に着目し、これの技術科の授業を通して育成される創造性との関連や生徒の学習に対する意識および授業中の学習行動への影響について追究することにした。

2. 研究方法

この研究は、愛知県A中学校の3年生1クラス：生徒数40名の、「機械」領域における『歩行ロボットの

製作』(全16時間)の一学習を例とした授業実践を基にして行った。

その指導計画は、表1に示すように、第1時~第4時が「リモコンの製作と配線」を行う製作実習を中心とした学習(第1単元)、第5時~第8時が「歩行ロボットの足のしくみの学習と設計」を行う座学を中心とした学習(第2単元)、第9時~第12時が「歩行ロボットの足の製作」を行う製作実習を中心とした学習(第3単元)、第13時~第15時が「歩行ロボットの修正・改良」を行う製作実習を中心としながら個人で追究する学習(第4単元)、そして、第16時は「ロボットコンテスト」を行い全体のまとめ(第5単元)とした。

そして、この授業を開始する前に、まず、生徒の学習レディネスとしての興味・関心の状況について把握するために、10設問(①機械に興味があるか、②機械に親しみがもてるか、③機械のしくみを学習してみたいか、④機械を分解してみたいか、⑤日常生活で機械は必要だと思うか、⑥機械を使ってみたいか、⑦様々な動きをする機械を見てみたいか、⑧ロボットに興味があるか、⑨機械を動かすエネルギー源に興味があるか、⑩機械の利用は環境破壊につながると思うか)からなるレディネステストを行った。続いて、この実施

表1 「機械」領域『歩行ロボットの製作』の指導計画 (全16時間)

時間	小 単 元	内 容
第1時～第4時	リモコンの製作と配線	○部品の配置やロボット本体の形状の工夫 ○モータの回転方向に注意したスイッチの向きの決定 ○ギアボックスからスイッチまでの配線
第5時～第8時	歩行ロボットの足のしくみの学習と設計	○てこクランク機構を基にした足の動きの発見 ○足の動きのモデル試作 ○様々な作品例の動作の観察 (リンクの長さや動きやバランスの関係) ○足やリンクの長さの決定
第9時～第12時	歩行ロボットの足の製作	○足の材料取りと部品加工 ○リンクの組み合わせの検討と足の組立 ○ダブルナットの方法の説明と活用 ○ミニスパナなどの使い方の工夫
第13時～第15時	歩行ロボットの修正・改良	○ロボットの問題点の発見と修正 ○よりよい動作のための改良
第16時	ロボットコンテスト	○製作したロボットの競技

結果より、合計得点の上位2割の生徒を上位群、中央値を中心とした2割の生徒を中位群、下位2割の生徒を下位群とする3群に分類し、これら各群の創造性の育成状況や学習行動の違いについて検討することにした。

創造性の育成状況を把握するための調査は、授業の毎時間後に、創造性形成過程テストを実施し、その結果と興味・関心に関わるレディネスの違いとの関連を検討した。ここで使用した創造性形成過程テストは、表2に示すように、創造的思考、創造的技能、創造的態度に関わる構成要素の動機の強さを調べるための14設問で構成したものである²⁾。

また、学習に対する意識について把握するために、全授業終了後に、興味があったこと (興味事項)、難しかったこと (難解事項)、分かりやすかったこと (理解容易事項)、工夫したこと (創意工夫事項) について自由記述させる調査を行い、その結果と興味・関心に関わるレディネスの違いとの関連を検討した。

さらに、授業における学習行動のようすを具体的に把握するために、授業のようすの観察やビデオ撮影を行った。また、個人行動、対仲間活動、対教師活動、その他に関連する技術科の学習行動カテゴリー (表3) に基づいて、実際に生徒が授業中に行った行動時間の割合を集計し、その結果と興味・関心に関わるレディネスの違いとの関連を検討した。

3. 研究結果と考察

3.1 創造性の育成状況

創造性形成過程テストの評価について、最高点を4点、最低点を1点とする4検法で行ったものを単純平均した値の変化より、興味・関心のレディネスが上位群、中位群、下位群の生徒によって、創造性全体と、創造的思考、創造的技能そして創造的態度の3構造の育成状況がどのように違うかについて検討を行った結果、次のようなことが分かった。

3.1.1 創造性全体の育成状況

各群の創造性全体の平均得点をみると、図1に示すように、上位群の値は3.25から3.40に増加しており、指導過程全体を通して次第に伸びる傾向がみられる。中位群の値は3.17から3.45に増加する中で、特に第2単元では3.19から3.49に、第3単元では3.47から3.61にそれぞれ大きく増加しており、第2単元の「足の設計」から第3単元の「足の製作」を通して大きく伸びる傾向がみられる。下位群の値は2.69から3.26に増加する中で、特に第1単元では2.69から3.27に、第3単元では3.16から3.45にそれぞれ大きく増加しており、第1単元と第3単元の「製作実習」で大きく伸びる傾向がみられる。

3.1.2 創造性の3構造の育成状況

次に、各群の創造性3構造の平均得点をみてる。

上位群では、図2に示すように、創造的思考が3.20から3.40に、創造的技能が3.31から3.32に、創造的態

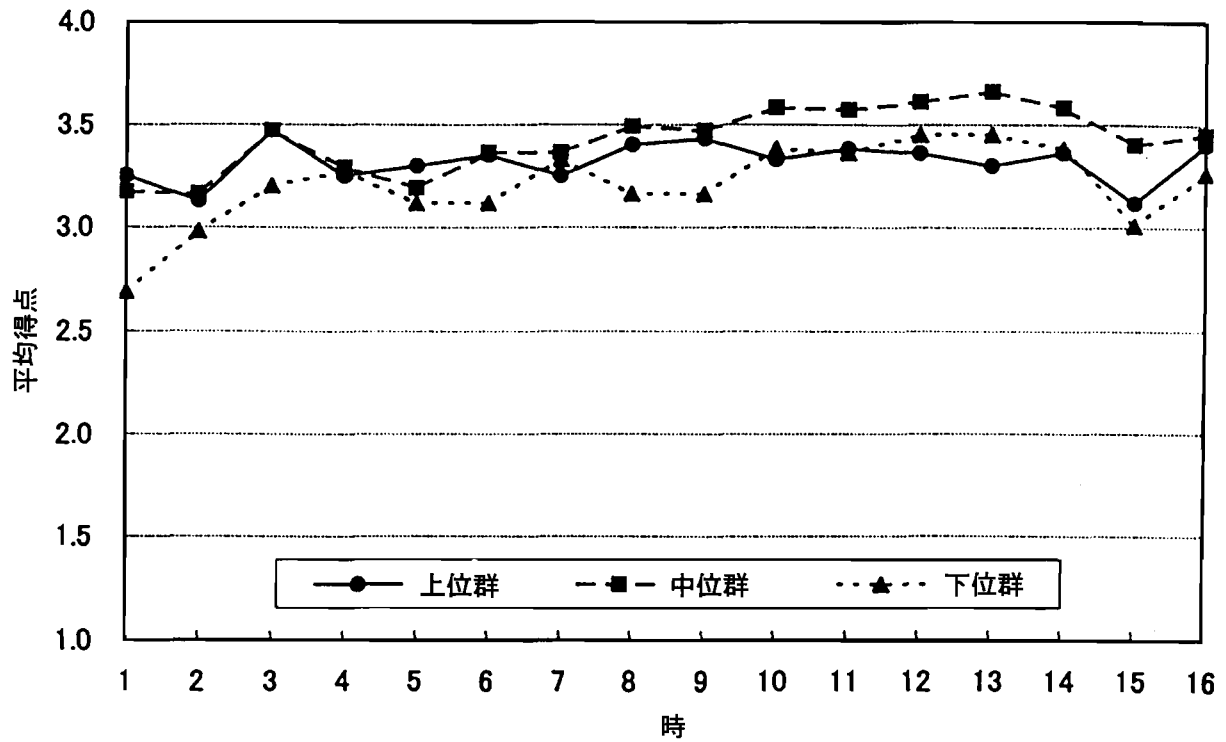


図1 興味・関心の違いによる創造性全体の平均得点の変化

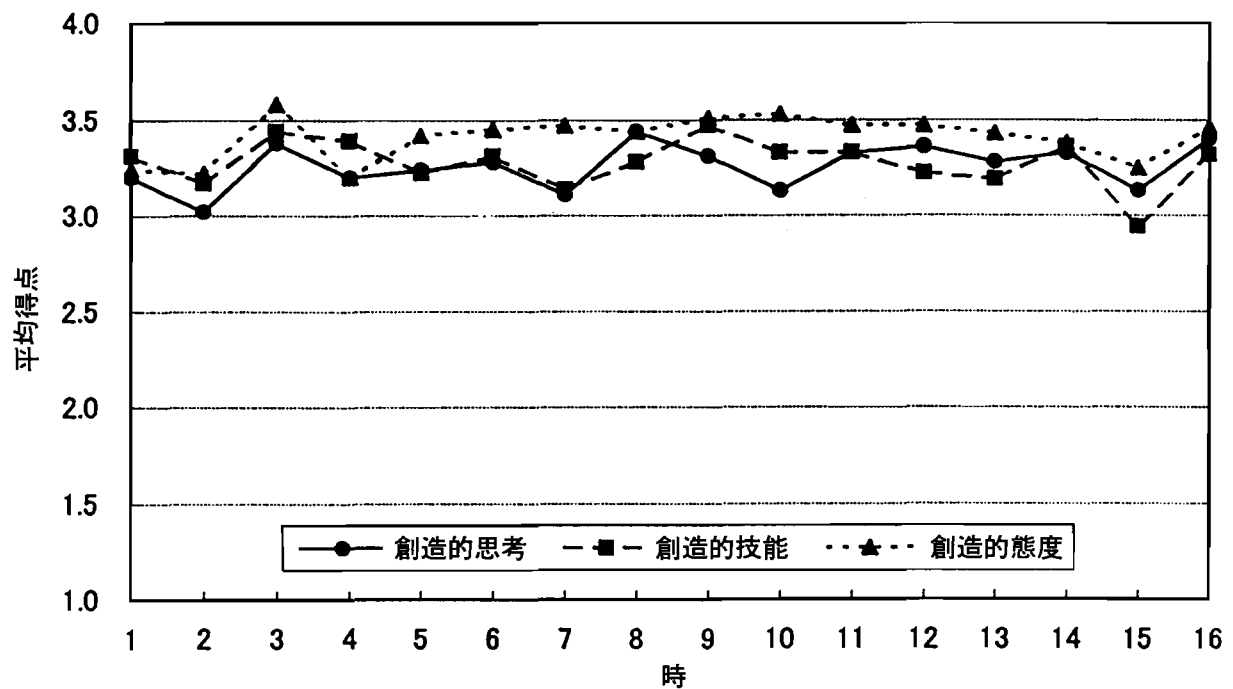


図2 興味・関心上位群の創造性3構造の平均得点の変化

度が3.24から3.46にそれぞれ増加しており、特に、創造的技能が第2単元から第3単元までで3.14から3.36に大きく増加し、創造的態度が第2単元から第3単元までで3.42から3.53で推移していることから、創造的思考は、指導過程全体を通して次第に伸び、創造的技能と創造的態度は、第2単元の「足の設計」から第3単元の「足の製作」を通して伸びる傾向がみられた。

中位群では、図3に示すように、創造的思考が3.10から3.29に、創造的技能が2.94から3.46に、創造的態度が3.43から3.60にそれぞれ増加しており、特に、創造的思考が第2単元から第3単元までで3.05から3.45で推移し、創造的技能が第1単元で2.94から3.53に大きく増加すると共に、第3単元で3.46から3.63で推移し、創造的態度が第2単元から第3単元までで3.35から3.77に大きく増加していることから、創造的思考と創造的態度は、第2単元の「足の設計」から第3単元の「足の製作」を通して伸び、創造的技能は、第1単元と第3単元の「製作実習」で伸びる傾向がみられた。

下位群では、図4に示すように、創造的思考が2.60から3.37に、創造的技能が2.64から3.00に、創造的態度が2.83から3.37にそれぞれ増加しており、特に、創造的思考が第1単元で2.60から3.20に増加すると共に第3単元で3.09から3.34で推移するものの第4単元で3.53から3.00に減少し、創造的技能が第1単元で2.64から3.32に、第3単元で3.04から3.50にそれぞれ大きく増加するものの第4単元で3.50から3.08に減少し、創造的態度が第1単元から第3単元までで2.83から3.50に大きく増加するものの第4単元で3.57から2.97に減少していることから、創造的思考と創造的技能は、第1単元と第3単元の「製作実習」で特に伸び、創造的態度は、第1単元から第3単元にかけての一連の学習を通して伸びる一方、全ての構造の値が第4単元で減少する傾向がみられた。

また、興味・関心のレディネスの違いによる創造性の値について、それぞれの要因の関係と値の変化の信頼性を求めるために行った分散分析の結果より各群の創造性3構造の値をみると、3群いずれにおいても全ての3構造の値が増加する傾向がみられたが、その中で特に、中位群の創造的技能、下位群の創造的思考と創造的態度が他より大きく増加することが分かった（分散分析の結果、1%水準で有意差あり）。

3.2 生徒の学習への意識

続いて、学習に対する意識について把握するために、全授業終了後に行った自由記述による意識調査の結果と興味・関心に関わるレディネスの違いとの関連を検討したところ、次のようなことが分かった。

3.2.1 興味事項（興味があったこととその理由）

興味事項に関する回答内容は、「ロボットの設計」、「ロボット自体」そして「ロボットの製作」に分類できた。上位群では、「ロボットの設計」と「ロボット

の製作」に関する内容が多くみられたことと、その理由として、「疑問」、「よりよいものを作りたい意識」、「難解事項への挑戦」が他の群より多くみられたことより、授業の中で題材を製作する上で、よりよいものを作りたい、難しいことをしてみたいという意識から、学習課題に興味を持つものと考えられる。一方、下位群では、回答数は少なかったものの、「ロボット自体」に関する内容が多くみられたことと、その理由として、「教材内容のおもしろさ」が多くみられたことから、題材自体の内容が面白いという意識から学習に興味を持つものと考えられる。

3.2.2 難解事項（難しかったこととその理由）

難解事項に関する回答内容は、「ロボットの設計」と「ロボットの製作」に分類できた。これらの内容の回答者数、回答数共に各群で多くみられ、その理由として、各群で「作業の失敗」と「作業部分の細かさ」が指摘されていたことから、興味・関心のレディネスの違いに関わらず、同じ理由から学習内容を難しいと感じていると考えられる。

3.2.3 理解容易事項（分かりやすかったこととその理由）

理解容易事項に関する回答内容は、「製作・作業の方法」と「製作・作業の内容」に分類できた。そして、上位群では、「製作・作業の方法」、「製作・作業の内容や意味」共に回答数が多く、中位群では、主に「製作・作業方法」についての回答数が多く、下位群では、「製作・作業方法」、「製作・作業の内容や意味」共に回答数が少ない傾向がみられた。このことから、上位群にとっては「製作・作業の方法」、「製作・作業の内容や意味」共に理解しやすいために、授業が分かりやすいという意識を持つものと考えられる。

3.2.4 創意工夫事項（工夫したこととその理由）

創意工夫事項についての回答内容は、「ロボットの設計」と「ロボットの製作」に分類できた。そして、上位群では、「ロボットの設計」、「ロボットの製作」共に回答数が多く、中位群では、主に「ロボットの設計」についての回答数が多く、下位群では、「ロボットの設計」、「ロボットの製作」共に回答数が少ない傾向がみられた。理由をみると、上位群では「ロボットのバランス」の、中位群では「ロボットのスピード」の回答数が多く、両群は共にロボットをよりよくすることについて創意工夫していることが考えられる。

このことから、上位群は、ロボットを製作するための設計に興味を持ち、創意工夫をしようとする意識を持って学習に取り組み創造性を伸ばしていくものと思われる。また、創造性が最も伸びた下位群は、学習を難しいと感じるものの、ロボットという題材自体に興味を持って授業に取り組んでいることが創造性を伸ばす要因だと思われる。

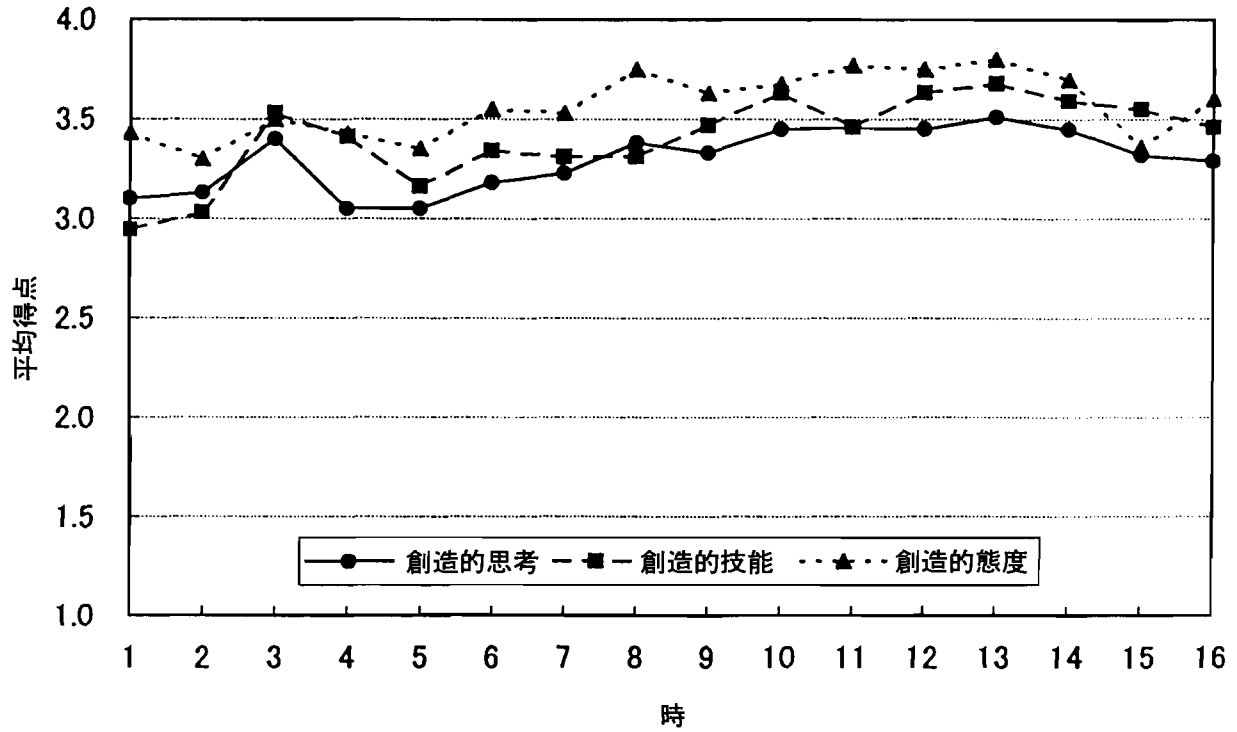


図3 興味・関心中位群の創造性3構造の平均得点の変化

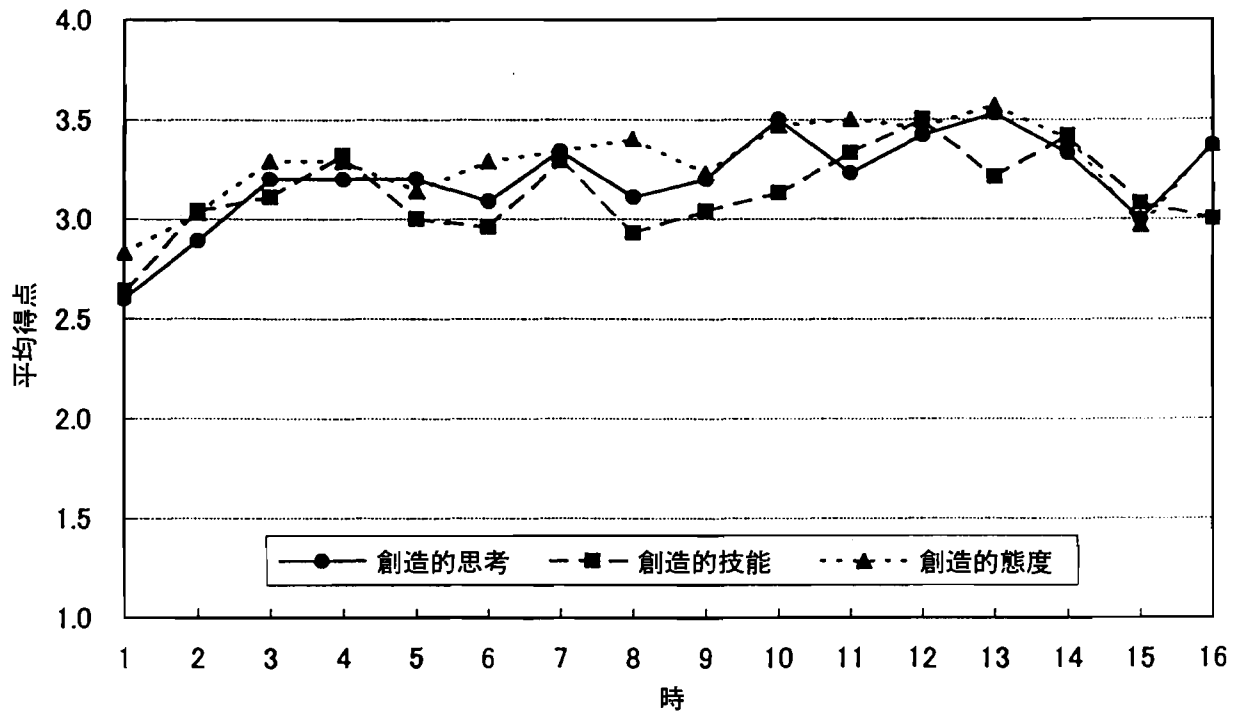


図4 興味・関心下位群の創造性3構造の平均得点の変化

3.3 生徒の学習行動

さらに、授業中の生徒の学習行動について、技術科の学習行動カテゴリーに基づいて、実際に生徒が授業中に行った行動時間の割合を集計したところ、表4のようになった。この結果より、興味・関心に関わるレディネスの違いと学習行動の関連について、次のよう

なことが分かった。

上位群では、製作実習において、部品や製作物を観察する行動と友達に学習内容を教える行動が多くみられることから、課題に興味を持って創意工夫をしていると考えられる。

中位群では、実験において、資料を見返すと共に教

表4 興味・関心の違いによる授業形態別の学習行動の割合（単位：％）

分類	学習行動		座学・製作 (第1～4時, 第9～15時)			座学・実験 (第5～8時)		
			上位群	中位群	下位群	上位群	中位群	下位群
個別行動	A	資料	3.1	4.0	5.5	8.3	11.1	4.7
	B	製作(作業)	40.5	51.1	47.9	8.5	0.0	0.0
	C	実験(操作)	0.0	0.0	0.0	18.6	8.2	6.6
	D	実験(観察)	0.0	0.0	0.0	26.3	38.5	10.1
	E	記録	2.3	3.4	2.0	11.1	14.5	29.1
	F	机間	0.0	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0
	G	沈黙	3.9	1.1	1.7	5.1	9.0	9.3
	H	移動	3.7	7.6	10.9	3.8	1.3	5.4
	I	見渡す	1.0	0.4	3.3	0.8	0.0	2.3
	J	注視	14.4	6.1	6.1	2.3	0.0	2.3
	K	傾聴	5.2	6.6	6.5	7.3	12.7	7.4
対仲間活動	L	質問	0.0	6.3	3.8	0.0	0.0	0.0
	M	学習	10.8	0.3	0.4	0.6	0.0	0.0
	N	話し合い	4.7	1.0	4.6	0.2	1.6	10.1
	O	手伝い	5.1	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0
	P	援助	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0
対教師活動	Q	質問	0.0	0.4	2.4	0.0	0.0	10.5
	R	反応	1.1	1.5	2.2	0.2	0.5	0.0
その他	S	無活動	2.0	0.9	1.5	0.0	1.6	3.5
	T	確認不能	2.0	4.7	1.4	0.0	2.2	0.0

師の説明をよく聞いて実験観察を行い, その結果を記録する行動が多く見られることから, 教師や教材にしたがって忠実な学習を展開しようとしていると考えられる。

下位群では, 製作実習において移動が多く見られ, 実験において友達との話し合いと教師への質問, そして学習内容の記録といった行動が多く見られることから, 製作実習や実験といった体験的な活動の中で, 教師や友達との話し合いを行うことによって学習を展開していると考えられる。

これらのことより, 上位群は, 製作中に部品や製作物を観察することが多いので, ロボットの構想・設計についての課題に興味を持ち, 創意工夫をしていくと考えられる。一方, 下位群は, 体験的な活動の中で, 教師や友達と話し合うことによって学習を進め, 創造性を伸ばしていくと考えられる。

4. おわりに

技術科教育における興味・関心に関わるレディネスと創造性の育成の関連について, レディネスの違いにより創造性の育成状況に違いがあることが分かった。また, 意識調査と授業観察から, それぞれの特徴や違いについて明らかにすることができた。

今後の課題として, 興味・関心に関わるレディネスの違いによる創造性の育成状況から, それぞれの特徴を生かした学習指導の過程を設計し, 実践する予定である。

文献

- 1) 文部省, 中学校学習指導要領, 大蔵省印刷局, pp.1-2(1998).
- 2) 中島康博, 宮川秀俊: 技術科教育における創造性の育成に関する基礎的研究—指導過程における創造性の育成について—, 日本工業技術教育学会誌, 第1号, pp.61-64(1996).