FAC 1312
Project Report
Library - EUSL

வினைத்திறனான விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலில் ஆய்வுகூடப் பயன்பாட்டின் செல்வாக்கு

(பட்டிருப்பு வலய, மண்முனை தென் எருவில் பற்று கல்விக் கோட்ட தரம் 11 மாணவர்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஓர் அளவை நிலை ஆய்வு)

LIBRARY
04 SEP 2024
EUSL, SRI LANKA

வினாயகமூர்த்தி மேனிதா
Registration No: EU/IS/2017/AC/422

CS 8122

இந்த ஆய்வானது கிழக்குப் பல்கலைக்கழகத்தின் கலை கலாசாரப் பீடத்தினால் வழங்கப்படும் கல்விமாணிக் கற்கைநெறியின் ஓர் அங்கமாகக் கல்வி, பிள்ளை நலத்துறைக்குச் சமர்ப்பிக்கப்படுகின்றது

2023

ஆய்வுச்சுருக்கம்

வினைத்திறனான விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றல் செயன்முறைகளில் முக்கியம் வாய்ந்ததாக ஆய்வுகூடப் பயன்பாடு காணப்படுகின்றது. அதனடிப்படையில் பாடசாலைகளில் விஞ்ஞானப்பாட வினைத்திறனான கற்றலுக்காக மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள வசதிகளைக் கண்டறிந்து அதில் ஆய்வுகூடத்தைப் பயன்படுத்துவதிலுள்ள பிரச்சினைகளை இனங்காண்பதை நோக்காகக் கொண்டு இவ் ஆய்வு இடம்பெற்றுள்ளது. இவ் ஆய்வுக்காக மண்முனை தென்எருவில் பற்றுக்கோட்டப் பாடசாலைகளிலுள்ள தரம் 11 மாணவர்களை மையப்படுத்தியதாக இவ் ஆய்வு அமைந்துள்ளது. மண்முனை தென்எருவில் பற்றுக் கோட்டமானது 37 பாடசாலைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. இதில் விஞ்ஞான ஆய்வுகூடம் உள்ள 11 பாடசாலைகள் நோக்க மாதிரியின் அடிப்படையில் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. நோக்கமாதிரியின் தெரிவினூடாக 11 அதிபர்களும், தரம் 11 இற்கு விஞ்ஞானப்பாடம் கற்பிக்கும் 31 ஆசிரியர்களும், தரம் 11 இல் கல்வி கற்கும் 809 மாணவர்களில் ஆண்,பெண் என படையாக்கம் செய்யப்பட்டு அதிலிருந்து 10:1 எனும் விகிதாசார அடிப்படையில் 81 மாணவர்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டனர். தெரிவு செய்யப்பட்ட மாதிரிகளிடம் வினாக்கொத்து, நேர்காணல் படிவம் என்பன பயன்படுத்தப்பட்டு தரவுகள் பெறப்பட்டு பண்புரீதியாகவும், அளவு ரீதியாகவும் பெறப்பட்ட தரவுகள் அனைத்தும் Microsoft excel இன் ஊடாக பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டு அட்டவணைகள், வரைபுகள் மூலம் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவ் ஆய்வின் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகளாக பின்வருவனவற்றை குறிப்பிட முடியும். விஞ்ஞானப்பாடத்தில் மேலதிக வகுப்புக்கள் பாடசாலைகளில் நடாத்தப்படுகின்றது எனவும், பாடசாலைகளில் விஞ்ஞானப்பாடம் சம்பந்தமான கருத்தரங்குகள் நடாத்தப்படுகின்றது எனவும், ஆய்விற்குட்படுத்தப்பட்ட பாடசாலைகளில் பெற்றோருடன் விஞ்ஞானப்பாட அடைவு மட்டம் தொடர்பான கலந்துரையாடல்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது எனவும் ஆய்வுகூடத்தில் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்கொள்வதற்கு போதியளவு வளங்கள் இன்மை எனவும், இரசாயன பதார்த்தங்களை, கண்ணாடி உபகரணங்களை கையாள்வது பற்றிய பூரணமான விளக்கம் ஆசிரியரால் வழங்கப்படாமை எனவும், விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்புக்குரிய கையுறை, கண்கவசம், மூக்குகவசம் போன்ற அணிகலன்கள் பாதுகாப்பிற்காக வழங்கப்படாமை எனவும், ஆய்விற்குடுத்தப்பட்ட பாடசாலைகளில் ஆசிரியர்கள் விஞ்ஞானப்பாடத்தை செய்முறை ரீதியாக ஆய்வுகூடத்தில் குறைவாகவே கற்பிக்கின்றனர் எனவும் விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தில் செய்முறையினை மேற்கொள்வதற்கு அனைவருக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படாமை போன்ற முடிவுகள் பெறப்பட்டு அவற்றுக்குரிய விதப்புரைகளும் இடம்பெற்றுள்ளன. மாணவரது விஞ்ஞானப்பாட அடைவு மட்டத்தை விருத்தி செய்ய வேண்டும் எனில் பாடசாலையில் ஆய்வுகூடத்திற்குத் தேவையான அனைத்து வளங்களும் பகிர்ந்தளிக்கப்பட வேண்டும்.

திறவுச்சொற்கள்: விஞ்ஞானம், வினைத்திறன், கற்றல், ஆய்வுகூடம்

பொருளடக்கம்

உறுதிமொழி I

சான்றிதழ் II

நன்றி நவிலல்..III

ஆய்வுச் சுருக்கம்..IV

பொருளடக்கம் V

அட்டவணைகள்..XI

உருக்கள்..XIII

சுருக்கெழுத்து விபரம்..XIV

அத்தியாயம் 1 அறிமுகம்

1.0 ஆய்வு அறிமுகம் 1

1.1 ஆய்வுப் பின்னணி 4

1.2ஆய்வுப்பிரச்சினை.. 8

1.3 ஆய்வு நோக்கம் 9

1.3.1 பொதுநோக்கம்..9

1.3.2 சிறப்பு நோக்கம்..9

1.4 ஆய்வு வினாக்கள்..10

1.5 ஆய்விற்கான நியாயம் 10

1.6 ஆய்வின் முக்கியத்துவம்..12

1.7 அருஞ்சொற்பதங்கள்..15

1.விஞ்ஞானம் 15

2.வினைத்திறன் 16

3.கற்றல்.. 16

4.ஆய்வுகூடம் 17

1.8 சாராம்சம்..18

அத்தியாயம் 2 இலக்கியமீளாய்வு

2.0 அறிமுகம்..19

2.1 விஞ்ஞானம் அறிமுகம் 20

2.1.1 இலங்கையின் கலைத்திட்டத்தில் விஞ்ஞானப் பாடம்.................................. 23

2.1.2 கல்விப் பொதுத் தராதர சாதாரண தரத்தில் விஞ்ஞான பாடம்...............23

2.1.2.1 விஞ்ஞானக் கல்வியின் அவசியமும் இன்றைய தேவையும்.......23

2.2 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றல்..**29**

2.2.1. கற்றல் தொடர்பாக அறிஞர்கள் கூறிய விளக்கங்கள் 34

2.2.2 விஞ்ஞானப் பாடத்தினை வினைத்திறனுடன் கற்றல்..................................35

2.2.2.1 விஞ்ஞானப் பாடம் கற்றலில் ஆர்வம்..36

2.2.2.2. விஞ்ஞானப் பாடத்தில் செய்முறைக்கற்றல்..37

2.2.2.2.1 விஞ்ஞானப் பாடத்தில் செய்முறைக் கற்றலின் வரலாற்றுப் பின்னணி...39

2.2.2.2.2 விஞ்ஞான செய்முறைகளின் தன்மை..40

2.3 விஞ்ஞானக் கல்வியில் ஆய்வுகூடமும் பயன்பாடும்..**40**

2.3.1. விஞ்ஞான ஆய்வுகூடப் செய்முறைக் கற்றலின் பிரதான நோக்கங்கள்.... 42

2.3.2 செயன்முறைகளுக்கான ஆய்வுகூட வசதிகளும், உபகரண வசதிகளும் ..43

2.3.2.1 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்திற்கான நீர் விநியோக, மின்விநியோக வசதி....43

2.3.2.2 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்திற்குத் தேவையான உபகரணங்கள் கண்ணாடி உபகரணங்கள், தீர்ந்துபோகும் பொருட்கள், இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்..............44

2.3.2.2.1 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தின் பாதுகாப்பு நடைமுறைகள்....................44

2.4ஆய்வுகூடங்களின் முக்கியத்துவம் தொடர்பானவை......................................**45**

2.4.1வினைதிறனான கற்றல் சூழல் என்ற வகையில் ஆய்வுகூடங்கள். 48

2.4.2சிறந்த கற்பித்தல் முறை என்ற வகையில் ஆய்வுகூடச் செய்துகாட்டல் முறை 49

2.4.2.1. இரசாயனவியல் செயற்பாடுகளின்தன்மை...51

2.5 சாராம்சம்..**53**

அத்தியாயம் 3 ஆய்வு முறையியல்

3.0 அறிமுகம்..**54**

3.1 ஆய்வின் பொது நோக்கங்களும், சிறப்பு நோக்கங்களும், ஆய்வுவினாக்களும். **55**

3.1.1 பொது நோக்கம் 55

3.1.2 சிறப்பு நோக்கம் 55

3.2 ஆய்வுவினாக்கள் **56**

3.3 ஆய்வின் அணுகுமுறையும் ஒழுங்கமைப்பும் **56**

3.4 ஆய்வுப் பிரதேசம் **58**

3.5 குடித்தொகையும் மாதிரித்தெரிவும் **59**

3.5.1 மாதிரித் தெரிவு **61**

3.5.2 மாதிரியெடுத்தல் நுட்பம் 62

3.5.3 மாதிரி தெரிவிற்கான நியாயங்கள் 67

3.6 ஆய்வுக்கருவிகள் **67**

3.6.1 ஆய்வுக் கருவிகளும் அளவிடும் முறைகளும் **67**

3.6.1.1 வினாக்கொத்து 68

3.6.1.2 நேர்காணல் 69

3.6.2 ஆய்வுக்கருவிகளை முன்னாயத்தம்செய்தல் 69

3.6.3. ஆய்வுக்கருவிகளின் நம்பகமும் தகுதியும் 69

3.7 தரவுகளைச் சேகரித்தலும் தரவுப் பகுப்பாய்வும் **70**

3.8 நீதி நெறிக்கான யோசனை **71**

3.9 சாராம்சம் **72**

அத்தியாயம் 4 தரவுப்பகுப்பாய்வு, வியாக்கியானமும், கலந்துரையாடலும்.

4.0 அறிமுகம் **73**

4.1 க.பொ.த. சாதாரணதர மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலில் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக பாடசாலையில் மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடுகளை இனங்காணல் **74**

4.1.1 விஞ்ஞானப்பாடத்தில் மேலதிக வகுப்பு நடாத்தப்படுதல். 74

4.1.2 விஞ்ஞானப்பாடம் தொடர்பான கருத்தரங்குகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது. **76**

4.1.3 பெற்றோர்களுடன் மாணவர்களின் விஞ்ஞானப்பாட அடைவு மட்டம் தொடர்பான கலந்துரையாடல்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. **78**

4.1.4 ஆசிரியர்களின் கற்பித்தல் நுட்பம் பற்றி பாடசாலை மட்டத்தில் மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது. 80

4.1.5 விஞ்ஞானம்சார் போட்டிகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது.........82

4.2 விஞ்ஞானப் பாட வினைத்திறனை அதிகரிப்பதில் ஆய்வுகூடப் பிரயோகத்தின் செல்வாக்கினைக் கண்டறிதல்...**84**

4.2.1 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலை வினைத்திறனாக்குவதற்கு ஆய்வுகூடப் பயன்பாடு மிக முக்கியமானது...85

4.2.2 விஞ்ஞானப்பாடத்தில் செய்முறை ரீதியான கற்பித்தலை மேற்கொள்வதற்கு ஆய்வுகூடத்தைப் பயன்படுத்துதல் அவசியம்.............................**86**

4.2.3 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறுகின்றது. **88**

4.2.4 ஆசிரியர்கள் விஞ்ஞானப்பாடத்தை செய்முறை ரீதியாகக் ஆய்வுகூடத்தில் கற்பிக்கின்றனர். **92**

4.2.5 செயல்முறை தொழிற்பாட்டு அறிக்கைகள் உரிய நேரத்தில் ஆசிரியர்களால் திருத்தப்படுகின்றது. **94**

4.3 க.பொ.த சாதாரண தரத்தில் விஞ்ஞானப்பாட கற்றலில் ஆய்வுகூடத்தினைப் பிரயோகிப்பதில் மாணவர்கள் எதிர்நோக்கும் சவால்களை இனங்காணல்...............**96**

4.3.1 ஆய்வுகூடத்தில் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்கொள்வதற்கு போதியளவு வளங்கள் இன்மை... 96

4.3.2 ஆசிரியரினால் இரசாயன பதார்த்தங்களை, கண்ணாடி உபகரணங்களை கையாள்வது பற்றிய பூரணமான விளக்கம் வழங்கப்படாமை. 99

4.3.3 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்புக்குரிய கையுறை, கணகவசம், மூக்குகவசம் போன்ற அணிகலன்கள் பாதுகாப்பிற்காக வழங்கப்படாமை. 101

4.3.4 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறாமை. 103

4.3.5 ஆய்வுகூடத்தில் செய்முறையினை மேற்க்கொள்வதற்கு அனைவருக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படாமை. 105

4.4 ஆய்வுகூடத்தினைச் சரியான முறையில் பிரயோகிப்பதற்கு விஞ்ஞானப் பாட கற்றலினை வினைத்திறன் மிக்கதாக மாற்றுவதற்குரிய ஆலோசனைகளை முன்வைத்தல். 108

4.4.1 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலில் செய்முறை சார்ந்த செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகும்...108

4.4.2 ஆய்வுக்கூடத்தில் இரசாயன பதார்த்தங்கள் மற்றும் உபகரணங்களின் அளவு போதுமானதாக இருத்தல் அவசியமாகும். 110

4.4.3 ஆய்வுக்கூடத்தில் உள்ள பொருட்கள், உபகரணங்கள், இரசாயன பதார்த்தங்கள் பாதுகாப்பான முறையில் களஞ்சியப்படுத்தப்படல் வேண்டும்......... **111**

4.4.4 செய்முறைக்கற்றல் மூலம் விஞ்ஞானப்பாட அடைவை அதிகரித்தல் அவசியமாகும்.. **113**

4.4.5 ஆய்வுகூடச் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்க்கொள்வதற்கு போதியளவு பயிற்சிப் பட்டறை அவசியமாகும்............................ **115**

4.5 சாராம்சம்.. **117**

அத்தியாயம் 5 முடிவுகளும் விதப்புரைகளும்

5.0 அறிமுகம்.. 118

5.1 க.பொ.த. சாதாரணதர மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞானப்பாட கற்றலில் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக பாடசாலையில் மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடுகளை இனங்காணல்.. 118

5.1.1 முடிவுகள் 118

5.1.2 விதப்புரைகள்..119

5.2 விஞ்ஞானப் பாட வினைத்திறனை அதிகரிப்பதில் ஆய்வுகூடப் பிரயோகத்தின் செல்வாக்கினைக் கண்டறிதல்.. 120

5.2.1. முடிவுகள் 120

5.2.2 விதப்புரைகள..121

5.3 க.பொ.த சாதாரண தரத்தில் விஞ்ஞானப்பாட கற்றலில் ஆய்வுகூடத்தினைப் பிரயோகிப்பதில் மாணவர்கள் எதிர்நோக்கும் சவால்களை இனங்காணல்............. **122**

5.3.1 முடிவுகள் 122

5.3.2 விதப்புரைகள்..123

5.4 ஆய்வுகூடத்தினைச் சரியான முறையில் பிரயோகிப்பதற்கு விஞ்ஞானப் பாட கற்றலினை வினைத்திறன் மிக்கதாக மாற்றுவதற்குரிய ஆலோசனைகளை முன்வைத்தல்.. 125

5.4.1. முடிவுகள் 125

5.4.2 விதப்புரைகள்..126

5.5ஆய்வின் வரையறை 128

5.6 ஆய்வு முடிவுகளின் பிரயோகம்... 129

5.7 இவ்ஆய்வு தொடர்பாக தொடரப்பட வேண்டிய ஆய்வுகள்........................ 130

5.8 சாராம்சம்.. 131

உசாத்துணைகள்..132

பின்னிணைப்புக்கள்

1. மண்முனை தென்எருவில் பற்று கல்விக் கோட்ட பாடசாலை பற்றிய விபரம்

2. ஆய்விற்கு தெரிவு செய்யப்பட்ட பாடசாலைகளின் விபரம்

3. ஆசிரியர்களுக்கான வினாக்கொத்து

4. மாணவர்களுக்கான வினாக்கொத்து

5. அதிபருக்கான நேர்காணல்

6. ஆய்வுப்பிரதேசம்

அட்டவணைகள்

1.1 கடந்த 5 வருடங்களில் க.பொ.த சாதாரண தரத்தில் விஞ்ஞானப்பாட பரீட்சைக்குத் தோற்றிய மாணவர் விபரம் 6

3.1 மட்டக்களப்பு மாவட்ட கல்வி வலயம் பற்றிய விபரம் 60

3.2 பட்டிருப்பு கல்வி வலயத்தில் காணப்படும் கல்விக் கோட்டங்கள் பற்றிய விபரம் 61

3.3 மண்முனை தென்எருவில் பற்று கல்விக் கோட்ட பாடசாலைகளின் விபரம்.......61

3.4 ஆய்வுக்காக தெரிவுசெய்யப்பட்ட பாடசாலைகளின் விபரம் 63

3.5 ஆய்வுக்காக தெரிவுசெய்யப்பட்ட பாடசாலைகளின் மொத்த ஆசிரியர், அதிபர், மாணவர் விபரம். 63

3.6 ஆசிரியர், அதிபர் நோக்கமாதிரி முறை 64

3.7 மாணவர் மாதிரித் தெரிவு முறை 65

3.8 மாணவர் இறுதி மாதிரித் தெரிவு முறை 66

3.9 ஆய்வுக் குடித்தொகையின் இறுதி மாதிரித்தெரிவு முறை 66

4.1 விஞ்ஞானப்பாடத்திற்கு மேலதிக வகுப்பு நடாத்தப்படுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள் 74

4.2 விஞ்ஞானப்பாடம் தொடர்பான கருத்தரங்குகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்.76

4.3 பெற்றோருடன் விஞ்ஞானப்பாட அடைவு மட்டம் தொடர்பான கலந்துரையாடல்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....78

4.4 ஆசிரியர்களின் கற்பித்தல் நுட்பம் பற்றி பாடசாலை மட்டத்தில் மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்..80

4.5 விஞ்ஞானம்சார் போட்டிகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது....82

4.6 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலை வினைத்திறனாக்குவதற்கு ஆய்வுகூடப் பயன்பாடு மிக முக்கியமானது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்.....84

4.7 விஞ்ஞானப்பாடத்தில் செய்முறை ரீதியான கற்பித்தலை மேற்கொள்வதற்கு ஆய்வுகூடத்தைப் பயன்படுத்துதல் அவசியம் என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....86

4.8 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....88

4.9 ஆசிரியர்கள் விஞ்ஞானப்பாடத்தை செய்முறை ரீதியாகக் ஆய்வுகூடத்தில் கற்பிக்கின்றனர் என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்.....92

4.10 செயல்முறை தொழிற்பாட்டு அறிக்கைகள் உரிய நேரத்தில் ஆசிரியர்களால் திருத்தப்படுகின்றது என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்..94

4.11 ஆய்வுகூடத்தில் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்கொள்வதற்கு போதியளவு வளங்கள் இன்மை என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....96

4.12 ஆசிரியரினால் இரசாயன பதார்த்தங்களை, கண்ணாடி உபகரணங்களை கையாள்வது பற்றிய பூரணமான விளக்கம் வழங்கப்படாமை என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....99

4.13 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்புக்குரிய கையுறை, கண்கவசம், மூக்குகவசம் போன்ற அணிகலன்கள் பாதுகாப்பிற்காக வழங்கப்படாமை என்பதைக் கண்டறிதல்....101

4.14 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறாமை என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....103

4.15 ஆய்வுகூடத்தில் செய்முறையினை மேற்க்கொள்வதற்கு அனைவருக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படாமை என்பதற்கு ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர் காட்டிய துலங்கல்கள்....106

4.16 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலில் செய்முறை சார்ந்த செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வது அவசியமானது என்பதைக் கண்டறிதல்....108

4.17 ஆய்வுக்கூடத்தில் இரசாயன பதார்த்தங்கள் மற்றும் உபகரணங்களின் அளவு போதுமானதாக இருப்பது அவசியமாகும் என்பதை அறிதல். 110

4.18 ஆய்வுகூடத்திலுள்ள வளங்களை பாதுகாப்பான முறையில் பேணப்பட வேண்டியது அவசியமானது என்பதனைக் கண்டறிதல்.. 112

4.19 செய்முறைக்கற்றல் மூலம் விஞ்ஞானப்பாட அடைவை அதிகரித்தல் அவசியமானதாகும் என்பதனை அறிதல்.. 113

4.20 ஆய்வுகூடச் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்கொள்வதற்கு போதியளவு பயிற்சிப் பட்டறை அவசியமானது என்பதைக் கண்டறிதல்.. 115

உருக்கள்

1.1 கடந்த 5 வருடங்களில் க.பொத.சாதாரண தரத்தில் விஞ்ஞானப்பாட பரீட்சைக்குத் தோற்றி சித்தியடைந்த மற்றும் சித்தியடையாத மாணவர்களின் சதவீதம்..................7

1.2 க.பொ.த (சா/தர) மாணவர்களின் கடந்த 5 வருட விஞ்ஞானப்பாட சித்தித் தரம்..8

4.1 விஞ்ஞானப்பாடத்திற்கு மேலதிக வகுப்பு நடாத்தப்படுகின்றது என்பதனை அறிதல். 75

4.2 விஞ்ஞானப்பாடம் தொடர்பான கருத்தரங்குகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது...77

4.3 பெற்றோருடன் விஞ்ஞானப்பாட அடைவு மட்டம் தொடர்பான கலந்துரையாடல்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதைக் கண்டறிதல்.............79

4.4 ஆசிரியர்களின் கற்பித்தல் நுட்பம் பற்றி பாடசாலை மட்டத்தில் மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது..81

4.5 விஞ்ஞானம்சார் போட்டிகள் பாடசாலையில் நடாத்தப்படுகின்றது.................... 83

4.6 விஞ்ஞானப்பாடக் கற்றலை வினைத்திறனாக்குவதற்கு ஆய்வுகூடப் பயன்பாடு மிக முக்கியமானது.. 85

4.7 விஞ்ஞானப்பாடத்தில் செய்முறை ரீதியான கற்பித்தலை மேற்கொள்வதற்கு ஆய்வுகூடத்தைப் பயன்படுத்துதல் அவசியம்.. 87

4.8 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறுகின்றது.............................. 91

4.9 ஆசிரியர்கள் விஞ்ஞானப்பாடத்தை செய்முறை ரீதியாகக் ஆய்வுகூடத்தில் கற்பிக்கின்றனர்... 93

4.10 செயல்முறை தொழிற்பாட்டு அறிக்கைகள் உரிய நேரத்தில் ஆசிரியர்களால் திருத்தப்படுகின்றது..95

4.11 ஆய்வுகூடத்தில் செயன்முறை ரீதியான பயிற்சியினை மேற்கொள்வதற்கு போதியளவு வளங்கள் இன்மை என்பதைக் கண்டறிதல். 97

4.12 ஆசிரியரினால் இரசாயன பதார்த்தங்களை, கண்ணாடி உபகரணங்களை கையாள்வது பற்றிய பூரணமான விளக்கம் வழங்கப்படுகின்றது. 100

4.13 விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாப்புக்குரிய கையுறை, கண்கவசம், மூக்குகவசம் போன்ற அணிகலன்கள் பாதுகாப்பிற்காக வழங்கப்படுகின்றது என்பதைக் கண்டறிதல்...102

4.14 விஞ்ஞானப்பாட ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டின் போது நவீன துணைச் சாதனங்களை பயன்படுத்தி கற்பித்தல் இடம்பெறுகின்றது என்பதைக் கண்டறிதல்.........................104

4.15 ஆய்வுகூடத்தில் செய்முறையினை மேற்கொள்வதற்கு அனைவருக்கும் சந்தர்ப்பம்வழங்கப்படுகின்றது...107

சுருக்கெழுத்து

மட்- மட்டக்களப்பு

பட்- பட்டிருப்பு

க.பொ.த (சா/தர) – கல்வி பொதுதராதர சாதாரண தரம்