34

தமிழக மாணவர்களுக்குக் கணினிக் கல்வி

டாக்டர் இரா விஜயராகவன்

விரிவுரையாளர் , மொழிக் கல்வித் துறை (தமிழ்)
வட்டாரக் கல்வியியல் நிறுவனம் (Regional Institute of Education), மைசூர் 570006

முன்னுரை

தொழில்நுட்ப வசதி மட்டுமே ஒரு சமுதாயத்திற்கான கல்வியை முழுமையாக அளித்துவிடும் எனக் கூற இயலாது. கற்றல், கற்பித்தல், கல்வி மேலாண்மை ஆகியவற்றைச் செம்மையுடன் மேற்கொள்ள தொழில்நுட்ப வசதியுடன், கல்விக் கூடங்களில் தேவையான உகந்த சூழலும் நிலவவேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக இணைய வசதி அனைத்து மாணவர்களுக்கும் – குறிப்பாக பொருளாதாரத்தில் / சமூகத்தில் பின்தங்கிய மாணவர்கள், ஊனமுற்ற மாணவர்கள் ஆகியவர்களுக்கு – கிடைக்க வாய்ப்பு உள்ளதா? அடுத்து மாணவர்கள் எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் வண்ணம் அவரது தாய்மொழியில், நம்மைப் பொறுத்த வரை தமிழில், இவ் வசதியை எந்த அளவுக்கு அளிக்க இயலும்? உடன்நிகழ் மொழிபெயர்ப்பின் (online translation) வழியே தமிழ் உட்பட எல்லா இந்திய மொழிகளிலும் இணைய வசதியை அளிக்க இயலும் என்றாலும் நம் நாட்டைப் பொறுத்த வரை இன்னும் எவ்வளவு காலத்திற்கு வலை மொழியாக (web language) ஆங்கிலம் மட்டுமே விளங்கும் எனத் தெரியவில்லை. எனவே தொழில்நுட்ப வசதியைக் கல்வித் துறையில் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு, முக்கியமான சில கல்விச் சூழல்கள் தேவை என்பதை நாம் உணரவேண்டும்.

தொழில்நுட்ப வசதியுடன் கூடிய வளமான கல்விச் சூழலை நிறுவுவதற்கு என்னென்ன வழி முறைகளை மேற்கொள்ளவேண்டும் என்பது பற்றி ஆசிரியர்கள், தொழில்நுட்ப வசதிகளைத் திட்டமிடுவோர், ஆசிரியர் பயிற்சி நிறுவனங்கள், கல்வியாளர்கள் ஆகியோர் ஒன்றிணைந்து சிந்திக்கவேண்டும்; அதற்கான பணிச் சட்டங்களையும் (frameworks), தர அளவுகளையும் (standards) அவர்கள் உருவாக்கித் தரவேண்டும். இவ்வாறு உருவாக்கப்படும் கல்விச் சூழல், தொழில்நுட்ப வசதியைக் கற்கும் செயலில் முழுமையாகப் பயன்படுத்தும் வகையிலும், பின்னர் கற்ற கல்வியைக் கொண்டு வாழ்க்கைச் சிக்கல்களைத் தீர்க்கக் கூடிய ஆற்றலை மாணவர்களுக்கு அளிக்கக் கூடிய வகையிலும் அமையவேண்டும். இதற்குக் கல்வியின் பாடப் பொருளும், அதனோடு தொடர்புடைய கல்வித் தொழில்நுட்பத் திறன்களும் (Educational Technology skills) ஒன்றிணைக்கப் பெறுவது முக்கியம்.

புதிய கல்விச் சூழலை நிறுவுதல்

இன்றைய தொழிற்கூடங்களிலும் பணிச் சூழலிலும் பொருளீட்டுவதற்குத் தேவையான திறன்களை மரபு வழிப்பட்ட கல்வி முறைகள் மாணவர்களுக்கு வழங்கும் என்று சொல்வதற்கில்லை. பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும் வழிமுறைகள் மற்றும் உத்திகளைக் கற்றுக்கொள்ளவும் மற்றவர்களுக்குக் கற்பிக்கவும் இணைந்து பணியாற்றவும் நடைமுறைப்படுத்தவுமான ஆற்றலை கல்விச் சூழல் மாணவர்களுக்கு வழங்கவேண்டும். சுருங்கக் கூறுவதெனில் மாணவர்களின் வளமான எதிர்காலத்தைக் கருத்தில் கொண்டு அதற்கான உத்திகளையும் கருவிகளையும் உள்ளடக்கியதாக கல்விச் சூழல் அமையவேண்டும். மரபுவழிப்பட்ட இன்றைய கல்விச் சூழலும், புதிய கல்விச் சூழல் எவ்வாறு அமையவேண்டும் என்பதை கீழ்க்கண்ட அட்டவணை தெரிவிக்கிறது:

மரபுவழிப்பட்ட கல்விச் சூழல்	அமையவேண்டிய புதிய கல்விச் சூழல்
ஆசிரியருக்கு முக்கியத்துவம் தரும் கல்வி	மாணவர்களை மையப்படுத்திய கல்வி
ஒரு புலன் தூண்டல்	பல் புலன் தூண்டல்
ஒரு வழி முன்னேற்றம்	பல வழி முன்னேற்றம்
ஓர் ஊடகம் வழி கற்றல்	பல்லூடக வழி கற்றல்
தனிமைப் பணி	கூட்டுப் பணி / தோழமைப் பணி
தகவல் திணிப்பு	தகவல் பரிமாற்றம்
எதிர்விளைவுத் துலங்கல் (Reactive response)	திட்டமிட்ட துலங்கல் (Planned response)
செயற்கைச் சூழல்	உறுதியான, நம்பத்தகுந்த, இயற்கைச் சூழல்
ஏட்டுக் கல்வி	ஆராய்ச்சிக் கல்வி

இன்றையக் கல்விச் சூழல் காலத்திற்கேற்ற பாடத் திட்டங்களை உள்ளடக்கியதாயும் தனி மாணவர் தேவைகளை நிறைவு செய்வதாகவும் அமைதல் இன்றியமையாதது. எனவே கற்கும் சூழல் ஒவ்வொரு தனி மாணவரையும் கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு ஆயத்தப்படுத்துவதாக அமைதல் முக்கியம்.

- தகவல் தொடர்பில் பல்வேறு ஊடகங்களைப் பயன்படுத்துதல்
- பல்வேறு வழிகளில் தகவல்களைப் பெறுதல் மற்றும் பரிமாற்றம் செய்து கொள்ளல்.
- தகவல்களைத் திரட்டுதல், ஒழுங்குபடுத்தல், பகுத்தல் மற்றும் தொகுத்தல்
- திரட்டிய தகவல்களிலிருந்து ஒரு முடிவுக்கு வருதல் மற்றும் பொதுமை காணல்
- பொருளுணர்ந்து கற்றல் மற்றும் தேவைக்கேற்ற கூடுதல் தகவல்களைப் பெறுதல்
- தாமே கற்கும் ஆற்றலைப் பெறுதல்
- கூட்டு முயற்சிகளில் பங்கேற்றுத் துணை நிற்றல்
- ஒழுக்கத்துடனும், நீதிநெறியுடனும் பிறருடன் உறவாடுதல்
- வேலைவாய்ப்புக்குத் தகுதி பெறுதல்

தொழில்நுட்பத்தை முறையாகவும் வெற்றிகரமாகவும் பயன்படுத்துவது வளமான கல்விச் சூழலை உருவாக்கும் என்பதோடு, சமுதாயத்தின் சிறந்த குடிமக்களை உருவாக்கவும் வழிவகுக்கும் என்பதில் எவ்வித ஐயமும் கொள்ளத் தேவையில்லை.

கணினிக் கல்வியின் பண்போவியம் (Profile of Computer Education)

மாணவர்களுக்கான கணினிக் கல்வியின் தரப் பண்புகளை (standards) ஆறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒவ்வொரு பெரும் பிரிவையும் மாணவர்கள் சிறப்புடன் கற்கும் வண்ணம் அவைகளுக்குத் தரப் பண்புகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு, அவை வலிமையூட்டப் பெறவேண்டும். ஆசிரியர்கள் இவற்றை வழிகாட்டிகளாகக் கொண்டு தொழில்நுட்ப அடிப்படையில் செயல்முறைகளைத் திட்டமிடலாம். இச் செயல்முறைகளைக் கற்பதன் வாயிலாக, மாணவர்கள் நடைமுறை வாழ்க்கைக்குத் தேவையான திறன்களையும் தொலைத் தொடர்புத் திறன்களையும் அடைவதில் வெற்றிபெற வழியுண்டாகும்.

மாணவர்களுக்கான தொழில்நுட்பத் தரப் பண்புகள் (Technology Standards for Students)

1. அடிப்படைக் கோட்பாடுகளும் செயல்முறைகளும்

   (அ) தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் இயல்பையும் செயல்முறைகளையும் மாணவர்கள் நன்கு புரிந்துகொள்ளுதல்

(ஆ) தொழில்நுட்பப் பயன்பாட்டில் மாணவர்கள் முழுமையான திறனைப் பெறுதல்

2. மானிட, சமூக, நன்னெறிப் பிரச்சினைகள்

(அ) தொழில்நுடபத்துடன் தொடர்பு கொண்ட சமூக, பண்பாட்டுப் பிரச்சினைகளை மாணவர்கள் புரிந்துகொள்ளல்

(ஆ) தகவல், மென்பொருள், தொழில்நுட்பக் கருவிகளை மாணவர்கள் சமூகப் பொறுப்புடன் பயன்படுத்துதல்

(இ) வாழ்நாள் முழுதும் கற்றல், இணைந்து பணியாற்றுதல், உற்பத்திப் பெருக்கம், தனி மனித வளர்ச்சி ஆகியவற்றில் தொழிநுட்பப் பயன்பாட்டை மாணவர்கள் வளர்த்துக் கொள்ளுதல்

3. உற்பத்திக்கான தொழில்நுட்பக் கருவிகள்

(அ) கற்றல், உற்பத்திப் பெருக்கம், படைப்பாக்கத் திறன் ஆகியவற்றை ஊக்குவிக்கும் வகையில் மாணவர்கள் தொழிநுட்பக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தல்

(ஆ) தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான மாதிரிகளை வடிவமைக்கவும் வெளியீடுகளை உருவாக்கவும் படைப்பாற்றலை வளர்க்கவும் உற்பத்திக் கருவிகளை மாணவர்கள் பயன்படுத்துதல்

4. தகவல் தொடர்புக்கான தொழில்நுட்பக் கருவிகள்

(அ) மாணவர்கள் தம் தோழர்களுடனும் துறை வல்லுநர்களுடனும் மற்றவர்களோடும் தொலைத் தொடர்பு வசதியைப் பயன்படுத்தித் தொடர்பு கொண்டு உறவாடுதல்

(ஆ) பல வகை ஊடகங்களையும் அமைப்புகளையும் பயன்படுத்தித் தகவல்களையும் கருத்துகளையும் பற்றிய கலந்துரையாடலை விரும்புவோருடன் மேற்கொள்ளல்

5. ஆராய்ச்சிக்கான தொழில்நுட்பக் கருவிகள்

(அ) தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு ஆதாரங்களிலிருந்து, மாணவர்கள் தகவல் களைக் கண்டறிந்து, தொகுத்து, மதிப்பீடு செய்தல்

(ஆ) தொழிநுட்பக் கருவிகளைப் பயன்படுத்திக் கிடைத்த தரவுகளை மாணவர்கள் ஆய்வு செய்து முடிவுகளைப் பெறுதல்

(இ) மதிப்பீடு செய்தல், புதிய ஆதாரங்களைத் தெரிவு செய்தல், தேவைக்கேற்ப தொழில்நுட்பப் புதுமைகளை மேற்கொள்ளல் ஆகியவற்றை மாணவர்கள் கடைபிடித்தல்

6. பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணல், முடிவெடுத்தல் ஆகியவற்றிற்கான தொழிநுட்பக் கருவிகள்

(அ) பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணவும் சீரான முடிவெடுக்கவும் மாணவர்கள் தொழில்நுட்ப ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்துதல்

(ஆ) நடைமுறை வாழ்க்கையில் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும் பொருட்டு உகந்த தொழில்நுட்ப வழிமுறைகளை மாணவர்கள் பயன்படுத்துதல்

பாடத்திட்ட வடிவமைப்பு (Designing a Syllabus)

மேற்கூறிய தரப் பண்புகள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய தொழில்நுட்பச் சூழலை மாணவர்களிடம் வளர்க்கவேண்டுமெனில், உரிய பாடத் திட்டம் வடிவமைக்கப்படவேண்டும் என்பதில் இரு வேறு

கருத்துகளுக்கு இடமில்லை. இப்பாடத் திட்டம் பல்வகைப்பட்ட மாணவர்களின் தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதாய் இருத்தல் வேண்டும். நடுவண் அரசால் நடத்தப் பெறும் பள்ளிகளிலும் (Central Schools) நவோதயா பள்ளிகளிலும் கணினிப் பாடத் திட்டங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டு நடைமுறைபடுத் தப்பட்டு வருகின்றன. காலத்திற்கேற்ப, தேவைக்கேற்ப அவற்றில் மாறுதல்களும் செய்யப்பட்டு வரு கின்றன. எது எவ்வாறு இருப்பினும் பாடத் திட்டம் முன்னர் கூறப்பட்ட ஆறு தரப் பண்புகளை உள்ளடக்கி இருத்தல் இன்றியமையாததாகும். பல்வேறு வகுப்புகளில் படிக்கும் மாணவர்களுக்கு உரிய கணினிப் பாடத் திட்டம் பொதுவாக எவ்வாறு அமையலாம் என்பது இங்கே தரப்படுகிறது. இஃது ஒரு ஆலோசனையே தவிர முடிந்த முடிபல்ல; எனவே இது விவாதத்திற்கும் மாற்றத்திற்கும் உரியது.

பாடத் திட்டம்

1 முதல் 3ஆம் வகுப்பு வரை:

1. கணினி அறிமுகம்
2. கணினியின் மிக முக்கிய பகுதிகள்
3. பொருள்களை (பழம், காய், மரம், விலங்கு போன்றவற்றை) அறிந்துகொள்ளுதல்
4. எண்களைக் கற்றல்
5. எழுத்துகளைக் கற்றல்
6. வண்ணங்களை அறிதல்
7. வரைதல்
8. வடிவங்களை அறிதல்
9. குரல்களை அறிந்துகொள்ளல்
10. விண்டோஸ் (Windows) பற்றிய அறிமுகம்
11. வேர்ட்பேட் (WordPad)-ஐப் பயன்படுத்தி சொற்செயலி (WordProcessing) அறிமுகம்
12. பிசி–லோகோ (PC-logo) வில் செயல் வரைவு (programming) அறிமுகம்

4 மற்றும் 5ஆம் வகுப்புகள்

1. கணினி இயக்கங்கள்
2. விண்டோஸில் பணியாற்றுதல்
3. எம்.எஸ். வேர்ட் (MS Word) இல் பணியாற்றுதல்
4. எக்செல் (Excel) பயன்பாடு (எடுத்துக்காட்டு பாட அட்டவணை தயாரித்தல்)
5. பிசி–லோகோவில் செயல் வரைவு
6. பல்லூடகம், இணையம் (multimedia, Internet) அறிமுகம்
7. ஊடாட்ட முறையில் கல்வி மென்பொருள்களைப் (interactive educational software) பயன் படுத்தி வகுப்பில் பல்வேறு பாடங்களைக் கற்பித்தல்
8. தகவல் பரிமாற்றம், கலந்துரையாடல், விநாடி–வினா போன்ற நிகழ்ச்சிகளை மேற்கொண்டு மாணவர்களின் தகவல் தொடர்புத் திறன்களை வளர்த்தல்
9. பல்வேறு கணினிச் செயல்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களின் படைப்பாற்றலை ஊக்குவித்தல்
10. மாதிரிகளை வடிவமைத்து, உருவாக்கி கண்காட்சிகளில் பார்வைக்கு வைத்தல்

11. கோடை விடுமுறை வகுப்புகளை நடத்துதல்

6ஆம் வகுப்பு முதல் 8ஆம் வகுப்பு வரை

1. விண்டோஸ் 98/எம்இ/எக்ஸ்பி (Windows 98/Me/XP)
2. கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகள் (Files and Folders)
3. வலையமைப்பாக்கம் (Networking)
4. வட்டு இயக்க அமைப்பு (Disc Operating System)
5. பவர் பாயிண்ட் (PowerPoint)
6. அக்சஸ் (Access)
7. ஊடாட்ட முறையில் கல்வி மென்பொருள்களைப் (interactive educational software) பயன் படுத்தி வகுப்பில் பல்வேறு பாடங்களைக் கற்பித்தல்
8. பிற பள்ளிகளுடன் மின்–அஞ்சல் (e-mail) வழி தொடர்பு கொள்ளல்
9. இணையக் குழு (Internet club) அமைத்தல்
10. கணினி வினா–விடை நிகழ்ச்சிகளை பள்ளிக்குள்ளும் பள்ளிகளுக்கிடையேயும் நடத்தல்
11. கணினியில் செயல்முறைத் திட்டப் பணிகளை (project works) மேற்கொள்ளல்.
12. பல்லூடகக் குழு (multimedia team) அமைத்தல்

9 மற்றும் 10ஆம் வகுப்புகள்

1. ஒளிக்காட்சி வழி கலந்துரையாடல் (videoconferencing) அறிமுகம்
2. கணினி நச்சு நிரல் (virus)
3. அக்சஸ் செயல்வரைவு
4. பல்லூடகப் பயன்பாடுகள்
5. பள்ளி இதழ் தயாரித்தல் (பேஜ் மேக்கர், கோரல் டிரா ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தல்)
6. கணக்கு பாடப் பகுதியை ஒட்டிய நெறிமுறைகள் (algorithms), பாய்வுப் படங்கள் (flowchart) ஆகியவற்றை உருவாக்குதல்
7. ஊடாட்ட முறையில் கல்வி மென்பொருள்களை (interactive educational software) பயன் படுத்தி இயற்பியல், உயிரியல், வேதியியல் பாடங்களைக் கற்பித்தல்
8. கணினி வன்பொருள்களின் (hardware) அறிமுகம்

கணினிக் கல்விக்கு இன்றியமையாதவை

கணினிக் கல்வி சிறப்புடன் செம்மையாக நடைபெறுவதற்குக் கீழ்க்கண்டவை இன்றியமை யாத தேவைகளாகும்.

1. கணினிக் கல்விக்கான குறிக்கோள்
2. ஒவ்வொரு வகுப்பிற்கும் உரிய பாடத் திட்டம்
3. பாடத் திட்டத்திற்கு உறுதுணையாக இருக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட பாட நூல்கள்
4. ஆசிரியர்களுக்குரிய செம்மையான வழிகாட்டி நூல்கள்

5. பள்ளிகளுக்குரிய சிறந்த வழிகாட்டி நெறிமுறைகள்

6. சரியான மதிப்பீட்டு (evaluation) முறை

அடுத்து மாணவர்களுக்கு மேற்கூறிய பாடத் திட்டம் முழுமையான கவனத்துடன் கற்பிக்கப் பெற்றால் பத்தாம் வகுப்பு முடிந்தவுடன் அவர்கள் சுய வேலைவாய்ப்பு அல்லது பகுதிநேர வேலைவாய்ப்பு பெறு வதற்கு வழியுண்டாகும் என நம்பலாம். இப்பாடத் திட்டத்தில் நன்கு தேர்ச்சி அடைந்த மாணவர்கள் செயல்வரைவு உத்திகளையும் (programming techniques) புரிந்துகொள்வர்; மேலும் பல்லூடக வடிவ மப்பு (multimedia designing), வலைப்பக்க வடிவமைப்பு (webpage designing), மேசைப் பதிப்பு முறை (DTP) ஆகியவற்றையும் எளிதாகக் கற்றுக்கொள்ள இயலும்.

பாடநூல்கள் மற்றும் வழிகாட்டி நூல்கள்

பாடத் திட்டத்தை ஒட்டி மாணவர்களுக்குப் பாடநூல்களும், ஆசிரியர்களுக்கு வழிகாட்டி நூல்களும் வெளியிடப்படவேண்டும். இவை இரண்டும் இன்றியமையாத தேவைகளாகும். ஆசிரியர்களுக்கான வழிகாட்டி நூல்களில் கீழ்க்கண்டவை இடம் பெற்றிருத்தல் நலம்.

- பாடத் திட்டத்தை ஒட்டி மாணவர்களுக்குக் கற்பிக்கப் பெறும் அனைத்து மென் பொருள்களைப் பற்றிய விளக்கம்.
- தகவல் தொழில்நுட்ப உலகில் ஆர்வத்தைத் தூண்டும் தலைப்புகள், நூல்கள் பற்றிய விவரம்
- ஆண்டு முழுமைக்கும் ஒவ்வொரு வகுப்புக்கும் கற்றுத் தரவேண்டிய பாடத் திட்ட விவரங்கள்
- அனைத்து வகுப்புகளுக்கும் உரிய பாடத் திட்டத்தை ஒட்டிய வினா–விடை வங்கி

கணினிக் கல்விப் பாடத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தல்

ஏற்கனவே சுமை மிகுந்த கல்வித் திட்டத்தில் கணினிக் கல்வியையும் சேர்ப்பது மாணவர்களின் கல்வி சுமையை மிகுதியாக்காதா? இந்நிலையில் கல்வித் தரத்தைப் பராமரிப்பது எங்ஙனம்? மாணவர்களின் தரத்தை உயர்த்துவது, திறன்களை வளர்ப்பது எப்படி? இவை யெல்லாம் கல்வியாளர்கள் முன் வைக்கப் பெறும் வினாக்கள். எச்சரிக்கையுடன் தீர்வு காணவேண்டிய வினாக்கள் இவை. கணினிக் கல்வியை மாணவர்கள் மகிழ்ச்சியுடன் வரவேற்கவேண்டும்; சலிப்பையும் அச்சத்தையும் அவர்களுக்குத் தரக் கூடாது; பல்வேறு துறைகளில் மாணவர்களின் திறன்களை வளர்ப்பதாக கணினிக் கல்வி அமையவேண்டும். ஆர்வ மிகுதியினால் கணினித் துறையில் உயர்நிலைச் செயல்வரைவுகளை (high level programming) மேற்கொள்ளும் பணியை மாணவர்களிடம் திணிக்கக் கூடாது. இது கணினி வல்லுநர்கள் மேற்கொள்ளவேண்டிய செயல்.

பள்ளி மாணவர்களுக்குக் கணினிக் கல்வியை எளிதாகவும் சிறப்பாகவும் எவ்வாறு நடைமுறைப்படுத்த லாம் என்பதைச் சில எடுத்துக்காட்டுகளுடன் சிந்திப்போம்.

ஒரு பள்ளியில் 3 முதல் 10ஆம் வகுப்பு வரை, ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் இரு பிரிவுகள் (sections) கொண்ட, 16 பிரிவுகளில் படிக்கும் மாணவர்களுக்குக் கணினிக் கல்வி அளிப்பதாகக் கொள்வோம். மற்றொரு பள்ளியில் அதே 3 முதல் 10ஆம் வகுப்பு வரை, ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் மூன்று பிரிவுகள் கொண்ட 24 பிரிவுகளில் படிக்கும் மாணவர்களுக்குக் கணினிக் கல்வி அளிப்பதாகக் கொள்வோம்.

ஒரு நாளைக்கு 8 பாடவேளைகள் (periods) வீதம் வாரத்திற்கு ஐந்து நாள் பணியாற்றும் பள்ளியில் வாரத்திற்கு 40 பாடவேளைகளும் ஆறு நாள் பணியாற்றும் பள்ளியானால் 48 பாடவேளைகளும் கணினிக் கூட (computer laboratory) வகுப்புகள் கிடைக்கும். 16 பிரிவுகள் கொண்ட பள்ளியில் ஒரு பிரிவுக்கு ஒரு வாரத்தில் இரண்டு பாடவேளைகள் வீதம் 32 பாட வேளைகள் போதுமானது. வாரத்தில் ஐந்து அல்லது ஆறு நாள் பணியாற்றும் எல்லாப் பள்ளிகளிலும் 32 பாடவேளைகள் கிடைப்பதில் சிக்கல் ஏதுமில்லை.

24 பிரிவுகள் கொண்ட பள்ளியில் ஒரு பிரிவுக்கு ஒரு வாரத்தில் இரு பாடவேளைக் கணினிக் கல்வி வீதம் 48 பாடவேளைகள் தேவைப்படும். வாரத்தில் ஆறு நாள் பணியாற்றும் பள்ளியில் இந்த 48 பாடவேளைகள் கிடைப்பதால் பிரச்சினை ஏதுமில்லை. ஆனால் ஐந்து நாள் பணியாற்றும் பள்ளியில் 40 பாடவேளைகள் மட்டுமே கிடைப்பதால் சிக்கல் எழக் கூடும். தகுந்த முறையில் கணினிக் கூடத்தைப் பயன்படுத்தினால் இச்சிக்கலைத் தீர்த்திடலாம். எடுத்துக்காட்டாக, கணினி தொடர்பான தெரிவியல் (theory) கருத்துகளை வகுப்பறையிலேயே கற்பிக்கலாம். பள்ளி முதல்வரும் கணினி ஆசிரியர்களும் ஒருங்கிணைந்து இச்சிக்கலைத் தீர்ப்பது எளிது.

ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது போல, நடுவண் அரசு பாடத் திட்டத்தைப் பின்பற்றும் அரசு மற்றும் தனியார் பள்ளிகளில் ஏறக்குறைய இதே முறையிலான கணினிக் கல்வி, நடை முறைப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. அதற்காக அப்பள்ளி நிர்வாகங்களை பாராட்டவேண்டும்.

கணினிக் கல்வியில் மதிப்பீடு (Evaluation)

மாணவர்களுக்கு அச்சமூட்டாததாய், நெகிழ்ச்சியுடன் கூடிய, நட்பு முறையுடன் கூடிய முழுமையான தொடர் மதிப்பீட்டு முறை (continuous and comprehensive evaluation system) பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

- ஃ மூன்றாம் வகுப்பு முதல் ஐந்தாம் வகுப்பு வரை உடன்நிகழ் தேர்வு மட்டுமே (online test) நடத்தப் பெறலாம்.
- ஃ ஆறு முதல் பத்தாம் வகுப்பு மாணவர்களுக்கு உடன்நிகழ் தேர்வோடு, புறவயச் சோதனை களையும் (objective based tests) நடத்தலாம்.

கணினிக் கல்வியை நடைமுறைப்படுத்துவதற்குத் தேவையான ஆதாரங்கள்

புதிதாக கணினிக் கல்வியை துவக்கப் போதுமான எல்லா வசதிகளும் சில பள்ளிகளில் இருக்கலாம்; பலவற்றில் இல்லாமலும் போகலாம். கணினி மென்பொருள்கள், வன்பொருள்களை வாங்க சில லட்சங்களாவது தேவைப்படும். இப்பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணும் அதே வேளையில் கீழ்க்காணும் கருத்துகளுக்கும் முக்கியத்துவம் தரவேண்டியுள்ளது.

1. கணினி அமைப்புகளைப் பராமரித்தல்

கணினிகளைப் பராமரிப்பது என்பது மிகவும் இன்றியமையாத, பொறுப்பு வாய்ந்த செயலாகும். இதற்குத் தகுதி வாய்ந்த முழுநேர அல்லது பகுதிநேர கணினிப் பொறியாளர்கள் தேவை. கணினியின் தேவை பள்ளியில் நாள் முழுதும் இருப்பதால் பழுதற்ற கணினிச் சேவை மிக முக்கியமானதாகும்.

2. கணினிகளை மேம்படுத்துதல்

கணினி மேம்பாடு என்பது நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து வருவதாகும்; இன்று வாங்கிய கணினியின் அமைப்புகள் அடுத்த ஆண்டு பழையதாகிப் போவது அனைவரும் அறிந்ததே. இந்நிலை சலிப்பையும் வெறுப்பையும் தருவதோடு, பணச் செலவுக்கும் வழிவகுக்கிறது; ஆனால் கணினியை மேம்படுத்தாம லும் இருக்க இயலாது. எனவே கணினிக் கல்விக்குத் திட்டமிடும்போதே, கணினி மேம்பாட்டுக்கு என்றும் பண ஒதுக்கீடு செய்யவேண்டியுள்ளது.

3. தகுதி வாய்ந்த ஆசிரியர்கள் நியமனம்

கணினியில் பொருளறிவும் கற்பிக்கும் திறனும் பெற்ற தகுதி வாய்ந்த ஆசிரியர்களைப் பணிக்கு அமர்த்தவேண்டுவது இன்றியமையாததாகும். தகுதி வாய்ந்த ஆசிரியர்கள் கிடைப்பது என்பது அவர்களுக்கு வழங்கப்படும் ஊதியத்தைப் பொறுத்தது என்பதும் மறுக்க வியலாத உண்மை.

4. பாடத் திட்ட வடிவமைப்பும் பாடநூல்கள் மற்றும் கல்விப் பொருள்கள் உருவாக்கமும்

நடுவண் அரசும் பல மாநில அரசுகளும் மிகச் சிறந்த பாடத் திட்டங்களை வடிவமைத்து வெளியிட் டுள்ளன. பள்ளிகளும் தகுந்த பாடநூல்களைக் கண்டறிந்து பயன்படுத்த இயலும். கணினித் துறையில் இன்று மிகச் சிறந்த நூல்கள் கிடைக்கின்றன. அரசும் பல தனியார் நிறுவனங்களும் பாடத் திட்டதிற்

கேற்ற பாடநூல்களைத் தயாரித்து வெளியிட்டு வருகின்றன. தகுந்தவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயன் படுத்தலாம்.

5. முதலீட்டில் இழப்பு

பள்ளியினால் முதலீடு செய்யப்படும் பணத்திற்கு வட்டி வராது; மேலும் இழப்பும் கூடிக்கொண்டே போகும். இது அரசுப் பள்ளிகளின் நிலை. தகுதியான தனியார் நிறுவனங்களை அரசுப் பள்ளியின் கணினிக் கல்வியில் ஈடுபடுத்துவதன் வாயிலாக இவ்விழப்புகளைத் தவிர்க்கலாம். அரசு உதவி பெறாத தனியார்ப் பள்ளிகளின் நிலை வேறு; அதைப் பற்றி இங்கே பேசப்படவில்லை.

கணினிக் கல்வித் திட்டத்தை நிறைவேற்றுதல்

இன்றுள்ள நிலையில், கணினிக் கல்வித் திட்டத்தை நிறைவேற்றும் பொறுப்பை முழுதும் அரசே ஏற்றுக் கொள்ளும் என்று எதிர்பார்ப்பதில் பயனில்லை. அரசு சாரா நிறுவனங்களிடம் பொறுப்பை ஒப்படைப்பது தவிர்க்க இயலாது என்றே தோன்றுகிறது. மாணவர்கள், பெற்றோர்கள், ஆசிரியர்கள், தனியார் நிறு வனங்கள், தொண்டு நிறுவனங்கள் ஆகிய பலரும் ஒருங்கிணைந்து இப்பொறுப்பை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அனைவரும் கணினிக் கல்வித் திட்டத்தில் பங்கேற்பதன் வாயிலாக தேவைக்கேற்ற தரமான கல்வி வழங்க முடியும் என்பதோடு, தவறு நேரா வண்ணம் மேற்பார்வையிடவும் கூடும்; மேலும் ஒரு சிறந்த திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதில் சமூகத்தின் ஈடுபாடும் பொறுப்புணர்வும் மிகுதி யாகும்.

கணினிக்குத் தேவையான வன்பொருள்கள்/மென்பொருள்கள்

நம் நாட்டைப் பொறுத்த வரையில் அனைத்துப் பள்ளிகளிலும் கணினிக் கல்வியைத் தருவதில் அரசையே முழுமையாக நம்பாமல் தனியார் துறையையும் ஈடுபடுத்தல் தவிர்க்க இயலாது என்று பார்த்தோம். கணினிக் கல்விக்கான ஆதரவைப் பெறுவதிலும் கணினி அமைப்பை மேம்படுத்துவதிலும் தேவையான வன்பொருள்களைப் பெறுவதிலும் யுனெஸ்கோ போன்ற பன்னாட்டு நிறுவனங்களின் உதவியை அரசின் அனுமதியோடு பெற வியலும். இண்டெல் போன்ற நிறுவனங்கள் இப்போதும் அத்தகைய உதவிகளைச் செய்து வருகின்றன.

கணினி மென்பொருள்களைப் பொறுத்த வரை இரு பிரச்சினைகள் உள்ளன. ஒன்று, அவை கூடுத லான விலையுள்ளவை. மற்றொன்று அவை சட்டச் சிக்கலையும் உண்டாக்குபவை. எனவே மென் பொருள்களைப் பெறுவதில் அரசு மற்றும் கல்வித் துறையினரின் உதவியை பள்ளிகள் நாடலாம். அரசே மென்பொருள்களைத் தருவித்து வழங்கலாம், அல்லது பள்ளிகளுக்கு மானியம் வழங்கி தேவை யான மென்பொருள்களைப் பெறுவதில் உதவி செய்யலாம்.

பயிற்றுமொழி

கணினி மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையிலும் கூட பயிற்றுமொழியாகத் தாய்மொழி அல்லது மாநில மொழி இருப்பதே சிறந்தது. இவ்வாறு கூறுவதால் ஆங்கிலத்தை முழுமையாகப் புறக்கணிக்க வேண்டும் அல்லது நீக்கிவிடவேண்டும் என்று பொருளல்ல. உலகின் எல்லா வளர்ந்த நாடுகளிலும் தாய்மொழிதான் கணினித் துறையிலும் பயிற்றுமொழியாக விளங்குகிறது. கணினித் துறையிலும் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையிலும் பெரும் வளர்ச்சி பெற்றுள்ள ஐரோப்பிய நாடுகள், அமெரிக்கா, சீனா, ஜப்பான், கொரியா ஆகிய பல்வேறு நாடுகளிலும் அவரவர் நாட்டு மொழிகள்தான் கணினித் துறையிலும் கோலோச்சி வருகின்றன. தமிழைப் பொறுத்த வரை பாடத் திட்டம் வகுத்துத் தருவதற்கும் பாடநூல்கள் மற்றும் வழிகாட்டி நூல்கள் எழுதுவதற்கும் பல தகுதி வாய்ந்த அறிஞர்கள் உள்ளனர்; கணினிக் கல்வியைத் தமிழில் கற்பிப்பதற்கும் கூடப் பலர் ஆயத்தமாக உள்ளனர். தகவல் தொழில்நுட்ப நூல்களையும் இதழ்களையும் மிகுதியாக வெளியிடுகின்ற இந்திய மொழிகளுள் ஒன்றாகத் தமிழ் விளங்குகிறது. இணையப் பயன்பாட்டில் ஆங்கிலத்திற்கு அடுத்த இடத்தில் தமிழ் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. எனவே பள்ளிக்கூட அளவில் கணினிக் கல்வியில் தமிழை பயிற்று மொழியாகப் பயன்படுத்துவதில் எவ்வித இடர்ப்பாடும் இருப்பதற்கில்லை.

தொகுப்புரையும் பரிந்துரைகளும்

1. தகவல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் கணினிக் கல்வியை நடைமுறைப்படுத்துவதில் தனியார் துறையின் ஈடுபாடு தவிர்க்க இயலாதது.
2. கணினிக் கல்வி கூடுதலான செலவுக்கு வழிவகுக்கும் ஒரு துறை.
3. மாணவர்களும் பெற்றோர்களும் செலவுத் தொகையில் பங்கேற்பது தவிர்க்க இயலாதது; அரசு ஓரளவுக்கு உதவித் தொகை வழங்கலாம்.
4. கணினிக் கல்வியை எல்லாப் பள்ளிகளிலும் நடைமுறைப்படுத்த பல ஆயிரம் ஆசிரியர் களை நியமிக்கவேண்டும்; அரசே இவர்கள் அனைவருக்கும் ஊதியம் வழங்கி, பணிப் பாதுகாப்பு அளிக்கும் என்று கூறுவதற்கில்லை. இந்நிலையில் பள்ளிகள், மாணவர்கள், பெற்றோர் மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களின் உதவியை நாடுவது தவிர்க்க இயலாதது.
5. தகவல் தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பராமரிப்பிலும் மேம்பாட்டிலும் கூட மேற்கூறியோரின் ஆதரவு தேவைப்படும்.
6. கணினி:மாணவர் விகிதம் 1:3 அல்லது 1:4 என்ற அளவிலேயே இருக்கவேண்டும்.
7. ஒவ்வொரு ஆசிரியருக்கும் வாரத்திற்கு 28 முதல் 32 பாடவேளைகள் தரப்படலாம்.
8. ஆசிரியர்களின் தொழில்நுட்ப அறிவை மேம்படுத்தவும் அவர்கள் புத்தறிவு பெறவும் பணிமனைகள் (workshops) மற்றும் கருத்தரங்குகள் (seminars) அவ்வப்போது நடத்தப் பெறவேண்டும்.
9. தனியார் நிறுனத்தின் உதவியுடன் சிறந்த கணினிக்கூட ஆய்வகங்களை நிறுவ லாம்.
10. தேவையான பயிற்சிக் கருவிகளைக் கணினிக் கூடத்தில் நிறுவவேண்டும்.
11. தகவல் தொழில்நுட்பம், கணினிக் கல்வி தொடர்பான நூல்களைக் கொண்ட நூலக வசதி மாணவர்களுக்கு அளிக்கப்படவேண்டும்.
12. கணினி தொடர்பான செயல்முறைப் பயிற்சியில் ஈடுபட மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளிக்க வேண்டும்.
13. பள்ளிக்கூடத்திற்குள்ளும் பள்ளிக்கூடங்களுக்கிடையிலும் கணினி தொடர்பான வினாடி வினா நிகழ்ச்சிகள், பல்வகைப் போட்டிகள் ஆகியன உடன்நிகழ் (online) முறையிலும் மரபு வழிப்பட்ட முறையிலும் நடத்தப் பெறலாம்.
14. தேர்வுகள், மதிப்பீட்டு முறைகள் ஆகியன உடன்நிகழ் முறையிலும் மரபுவழிப்பட்ட முறை யிலும் நடத்தப்பெறலாம்.
15. தாய்மொழியையும் ஆங்கிலத்தையும் தேவைக்கேற்ப கணினிக் கல்வியில் பயன்படுத்தலாம்.
16. கணினிக் கல்விக்கான செலவினங்கள் பற்றிய அட்டவணை ஒன்று அடுத்த பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

துணை நின்ற நூல்கள்:

1. Anderson, P.N.1986. **Management Information Systems and Computers.** Basingstoke: Macmillan.
2. Correll, J. 1992. **Outcomes of Using Computer Simulations.** Journal of Research on Computing in Education.
3. Daniel, N.C.1993. **Information Technology: The Management Challenge.** Workingham: Addition Wesley.

4. Young, M.E. 1993. **Instructional Design for Situated Learning.** Educational Technology Research and Development.

கணினிக் கல்விக்கான செலவுத் தொகைப் பகுப்பு

வ. எண்	எண்ணிக்கை					
	மாணவர்	பிரிவுகள்	பாடவேளைகள்	ஆசிரியர்கள்	கணினிகள்	ஒரு கணினிக்கு எத்தனை மாணவர்
1	500	15	30	2	6	3–4
2	1,000	25	50	3	12	3
3	1,500	35	70	4	18	3

வ. எண்	செலவினங்கள் (ரூபாயில்)					
	கணினிகள்	ஆசிரியர் ஊதியம் (3 ஆண்டுகளுக்கு)	பராமரிப்புச் செலவு	15% வட்டி 3 ஆண்டுகளுக்கு	மொத்தச் செலவு	ரூ. 35 வீதம் மாணவர் செலுத்தும் கட்டணம்
1	2,00,000	3,90,000	40,000	1,10,000	7,40,000	6,30,000
2	3,50,000	6,00,000	70,000	1,90,000	12,10,000	12,60,000
3	5,50,000	8,00,000	1,10,000	2,90,000	17,50,000	18,90,000

குறிப்பு: மேற்கண்ட அட்டவணை கீழ்க்கண்ட சில கருத்துகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.

(அ) எல்லா செலவினங்களும் தொடர்ந்து மூன்றாண்டுகளுக்கானவை; எந்த ஒரு தனியார் நிறுவனமும் மூன்றாண்டுக்குக் குறைவாகப் பொறுப்பேற்று நடத்த முன்வராது.

(ஆ) ஆசிரியர் ஊதியம் மாதத்திற்கு ரூ. 5000/- வீதமும், ஆண்டொன்றுக்கு 10% ஊதிய உயர்வும் சேர்த்துக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆசிரியர் நியமனங்களை ஒரு குழுவின் கண்காணிப்புடன் மேற்கொள்ளலாம்.

(இ) மாணவர் கட்டணம் ரூ. 35/- வீதம் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. திறமையின் அடிப்படையில் மாணவர்களுக்கு அரசு உதவித் தொகை வழங்கலாம்.